

R

275

Chem.

~~275~~

$\mu^2 4405^2$

R

Chem. Hist. Lit.

Scherer.

R

B E W E I S,

dafs

JOHANN MAYOW

VOR HUNDERT JAHREN DEN GRUND ZUR
ANTIPHLOGISTISCHEN CHEMIE UND PHYSIO-
LOGIE GELEGT HAT.

v o n

JOHANN ANDREAS SCHERER,

der Arzneykunde Doctor, der königl. Böhmischen Gesell-
schaft der Wissenschaften, der hochfürstlichen Hessenhom-
burgischen, und der mit ihr vereinigten Gesell-
schaften Mitglieds.



IOHANNES MAYOW.

Scriptor ab hinc annos centum qui decidit, inter
Perfectos veteresque referri debet. *Horatius.*

W I E N
bey Christian Friedrich Wappler.

I 7 9 3.

**Bayerische
Staatsbibliothek
München**

Vorerinnerung.

Das alte phlogistische durch den beständigen und allgemeinen Beyfall aller Chemisten Europens gewissermassen geheiligte Lehrgebäude des grossen Stahls ist endlich eingestürzt. Der Scharfblick des berühmten *Lavoisier* faßte das ganze Licht, welches die wohlthätige Entdeckung der Lebensluft über das weite Gebieth der Chemie verbreitete, und sein rastloser Fleiss entwickelte aus ihr eine ununterbrochene Reihe von Entdeckungen, auf die er sein neues, chemisches Lehrgebäude gegründet, und das alte von Phlogiston damit umgeworfen hat. Man nennt es das *Lavoisiersche System*, oder weil es den

Grundsätzen der Stahlschen Lehre gerade entgegen ist, das *antiphlogistische Lehrgebäude*.

Ich habe bereits vor acht Jahren zur Ehre des *Johann Mayom* angemerkt, daß er schon vor hundert und mehr Jahren eines zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers nothwendigen Stoffes im Luftkreise, welcher der von Doctor *Priestley* und *Scheele* entdeckten Lebensluft sehr nahe kommt, erwähnt, und die thierische Wärme, fast wie Hr. *Cramford*, erklärt hat (*).

Und nun glaube ich, verdient das Andenken dieses jungen, scharfsinnigen Mannes zu einer Zeit erneuert, und sein fast ganz vergessenes Buch aus dem Staube gezogen zu werden, in welcher seine sowohl

(*) Geschichte der Luftgüteprüfung für Aerzte und Naturfreunde von Joh. Andr. Scherer. Wien 1785. B. 1. S. 3.

chemischen, als physiologischen Grundsätze die herrschenden geworden sind.

Wirklich hat *Mayow* die Sache schon ziemlich richtig eingesehen, und seine Lehre beruhet ebenfalls auf der Kenntniß der Lebensluft und ihres ausgebreiteten Einflusses auf organische und unorganische Körper. Man wird seinen Scharfsinn bewundern, und ihm das zukommende Lob nicht vorenthalten, daß er über die Zusammensetzung der Atmosphäre; über die Entstehung der Säuren überhaupt, und insbesondere der Salpeter- und Schwefelsäure; das Verbrennen der Körper; die Eigenschaften des salpetrichen Gas; die Erzeugung des Salpeters; die Gährung; das ganze Geschäft des Athemholens; die thierische Wärme; die Nothwendigkeit des Sauerstoffs im Blute u. s. f. so hell gedacht, und so einfache Versuche angestellt hat. Und wirklich erklärt er auch die man-

nigfaltigen sowohl chemischen, als physiologischen Erscheinungen ohne Beyhülfe eines brennbaren Stoffes, wie es die natürliche Folge einer Lehre zu seyn scheint, die sich auf die Kenntniß der Lebensluft und ihrer Eigenschaften gründet.

Unser Zeitalter lasse ihm also billige Gerechtigkeit wiederfahren. Er war wirklich und unstreitig der *erste Antiphlogistiker*, und im sechzehnten Jahrhunderte der Chemie beynahe das, was *Lavoisier* heute der Chemie geworden ist. Beyde waren Selbsterfinder, beyde wurden durch eigene Untersuchungen auf gleiche Resultate geführt. Allein *Mayow* schien keinen besondern Werth auf seine Lehre gelegt zu haben. Er trug sie bloß wahrscheinlich vor, und sie fand bey seinen Zeitgenossen wenig, und in der Folge gar keinen Beyfall; dagegen *Lavoisiers* System, ohne allen Vergleich

auf genauere und entscheidendere Versuche gestützt, einen glänzenden Eintritt in die Welt gemacht, und die Aufmerksamkeit der größten Männer erregt hat, die es mit Beyfall aufgenommen, und vertheidiget haben.

Nun was gegenwärtiges Buch betrifft, so ist es weder eine vollständige Uebersetzung der Schriften *Mayows*, noch ein Auszug aus denselben. Es enthält bloß Fragmente, die ich in eine systematische Ordnung gebracht habe, um seine Lehre in dem gehörigen Lichte darzustellen. Ich lasse die heutigen antiphlogistischen Lehrsätze vorangehen, und dann unmittelbar darauf diejenigen Stellen aus *Mayows* Schriften folgen, die mir, wo nicht das nähmliche, doch auch nicht viel weniger zu sagen schienen, oder wo er eben dasselbe entweder behauptet, oder durch Versuche beweiset. Das schon seltene Werk, dessen ich mich bediente,

führt den Titel: *JOHANNIS MAYOW Londinensis Doctoris & Medici, nec non Coll. omn. anim. in universitate oxoniensi Socii.*

OPERA OMNIA MEDICO - PHYSICA, Tractatibus quinque comprehensa. Editio novissima, figuris æneis adornata. HAGÆ - COMITUM, apud Arnoldum Leers. Anno MDCLXXXI.

Die erste Ausgabe zu Oxford von 1674. konnte ich, aller Mühe ungeachtet, nicht eigen erhalten.

Dem Geiste unsers Zeitalters gemäß, und der Kürze wegen habe ich die alten Benennungen nach der neuen Nomenclatur gegeben, und mit Grunde geben können. Denn *Mayow* selbst nennt seinen *Spiritus nitro-æreus* S. 281. *æër purus, vitalis*; also *Lebensluft* oder *Sauerstoffgas*, weil er diese Luft als den Grundstoff aller Säuren betrachtet. Eben so durfte ich auch die von ihm S. 262. mit folgenden Worten beschriebene

Luft: *aër e pulmonibus egestus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est*, mit einem Worte *Stickgas*, und das während der Eisenauflösung in Salpetersäure erzeugte Gas: *aura ab æstu prædicto generata, salpetriches Gas* nennen. u. s. f.

*Licet, semperque licebit,
Signatum præsentē nota procudere nomen.*

HORATIUS.

Ich habe nur noch zu erinnern, daß *Mayow* an manchen Stellen die Lebensluft und gebundenes Feuer oder Wärmestoff mit einander verwechselt, und für eine und dieselbe Sache genommen hat. Aber wer wird ihm nicht leicht diesen Irrthum vergeben? Indem sich diese Luft mit Körpern verbindet, entsteht Wärme, oder Licht und Wärme zugleich; folglich dringt sich der Gedanke gleichsam von selbst auf, daß die Le-

x

bensluft größten Theils aus Wärmestoff bestehen, oder dafs Licht - und Wärmestoff und Lebensluft blofse Modificationen seyn können. Hat ja Hr. Hermbstädt selbst ehemahl durch Versuche beweisen wollen, dafs die Lebensluft vielleicht reines Elementarfeuer sey, welches nur mit andern Stoffen gebunden seyn muß, um sich als Licht, Wärme oder Hitze zu offenbaren; oder dafs eben diese Luft mit dem Wärmestoffe ziemlich übereinstimme, und der wahre Unterschied zwischen beyden vielleicht blofs von einer besondern Modification herzuleiten sey. (*) Ferner durch neuere Versuche abermahl behaupten wollen, dafs die Wärme-und Lichtmaterie und Lebensluft immer sehr ähnliche Stoffe zum Grunde haben, die nur durch eine verschiedene Modification wesentliche

(*) Phys. chemisch. Vers. u. Beobacht. von Sigis. Frid. Hermbstädt Berlin 1786. B. 1. S. 268-270.

Verschiedenheiten in ihren Wirkungen und Erscheinungen darbiethen. (*) Auch Herr R. *Forster* hält die Lebensluft für Feuer, das innigst mit Luft gemischt ist. (**) Hr. *Hermbstädt* hat aber diese seine Meinung völlig aufgegeben.

Uebrigens, hoffe ich, wird sich niemand beyfallen lassen, der Selbsterfindungsehre des Herrn *Lavoisier* und anderer scharfsinnigen Männer, welche die antiphlogistische Lehre auf die Physiologie anzuwenden wußten, das geringste zu entziehen; indem es wohl außer Zweifel ist, daß sie durch eigenen Forschungsgeist, eigene Untersuchungen, und ohne allen Vergleich genauere Versuche und Beobachtungen auf die gleichen Erfolge geführt worden sind.

(*) Desselben Werkes 1789. B. 2. S. 41.

(**) *Crells neue Entdeck.* B. 12. S. 156.

Kann ich wohl diese Vorrede schliessen, ohne ein Wort von den Lebensumständen und den Schriften *Mayows* zu sagen?

Johann Mayow war 1645. zu London in dem Kirchspiele St. Dunstan geboren, und stammte von guter Familie her, die zu Bree in Cornvall lebte. Im sechzehnten Jahre seines Alters wurde er als Schüler in das Wadham Collegium zu Oxford aufgenommen, und bald nachher, durch die Empfehlung des ersten Staatssekretärs Ritter Heinrich Coventry, zum Probemitgliede (Probationer-fellow) von dem Allsouls College erwählt. Ob er gleich anfangs die Rechtsgelehrsamkeit studiert und die Doctorwürde in derselben erhalten hat: so widmete er sich doch der Arzneykunde, die er in der Stadt Bath, besonders zur Sommerszeit, ausgeübt hat. In seinem drey und zwanzigsten Jahre und vielleicht noch früher schrieb er die schöne Ab-

handlung über das Geschäft des Athemholens, in welcher er, wie ihm *Haller* (*) selbst das Lob giebt, zuerst richtig gezeigt hat, daß alle Intercostalmuskeln bey der Erweiterung der Brust einerley Wirkung hervorbringen. Sie erschien unter dem Titel: *Tractatus duo, de respiratione & de rachitide. Oxon. 1668. 8.* Einige Jahre später gab er folgende Schrift heraus, die den Reichthum seiner Kenntnisse bewies: *Tractatus quinque medico - physici, quorum primus agit de sal - nitro, & spiritu nitro - aëreo, secundus de respiratione, tertius de respiratione foetus in utero & ovo, quartus de motu musculorum & spiritibus animalibus, ultimus de rachitide, studio JOHANNIS MAYOW L. L. D. & Medici, nec non Coll. anim.*

(*) Bibliotheca anatom. Tom. I. p. 560.

in univ. oxon. socii. Oxonii e theatro shel-
doniano. an. Dom. M.D.C.LXXIV. Dieses
 Werk widmete er mit dem zärtlichsten Ge-
 fühle der Dankbarkeit seinem Gönner dem
 Ritter Heinrich Coventry.

Von allen seinen Schriften hat die kö-
 nigl. Gesellschaft der Wissenschaften in Lon-
 don in eben den Jahren, in welchen sie er-
 schienen sind, einen weitläufigen Auszug in
 ihre Philosoph. Transact. Nro. 41. p. 833.
 und 105. p. 101. aufgenommen.

Er starb zu London, nachdem er kurz
 vorher nicht ganz glücklich geheurathet hat-
 te, im September 1679. im 34. Jahre seines
 Lebens. Seine Asche ruht in der St. Pauls-
 kirche in Coventgarden. (*)

(*) *Athenæ Oxonienses. An exact History of*
all the Writers and Bishops who have had

Von seiner ersten Schrift erschien zu Leiden 1671. 8. und von den übrigen in Haag 1681. 8. eine neue Ausgabe unter dem Titel: *Joh. Mayow &c. opera omnia Medico-physica*, die 1683. zu Amsterdam in Holländischer Sprache heraus gekommen ist.

Mayow war Zeitgenosse von *Boyle*, *Lowe* und *Willis*. Er benutzte die Entdeckungen der beyden erstern, und widerlegte nicht selten *Willis* Behauptungen. Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, *Heinrich Mundy* (*), Arzt zu Oxford,

their Education in the most ancient and famous University of Oxf. London, MDCXCI. Vol. I. p. 474.

(*) *Henrici Mundii, Commentarii de aëre vitali, esculentis ac potulentis, una cum Corollario de parergis in victu. Oxonii 1680.* Die zweyte Ausgabe unter dem Titel: *H. Mundii Bioxphetologia, seu commentarii de*

und einige andere nahmen seine Lehre mit Beyfall auf. Uebrigens erregte sie, ungeachtet den damahligen Grundsätzen in der Chemie und Physiologie ganz entgegen, keine besondere Aufmerksamkeit. Sie wurde größtentheils verkannt und missverstanden. Vielleicht wegen des zu vielen Lichtes, das *Mayow* aufgesteckt hat. *Stahls* Lehre von Phlogiston, die allenthalben Eingang und ungetheilten Beyfall fand, verdrängte sie endlich völlig. Und so wurde denn das beste Muster, welches uns auf eben den Weg zur Erweiterung der Chemie geführt haben würde, den wir heute, nicht ganz ungestört, wandeln, ein Jahrhundert hindurch vergessen, und im Staube liegen gelassen. Nur erst vor wenigen Jahren haben

die Herren *Weigel* (*), *Blumenbach* (**),
und unlängst Hr. *Metzger* (***) — aber auch
nur Freunde der alten Litteratur — die Che-
misten und Physiologen auf die scharfsinni-
gen Bemerkungen unsers Verfassers aufmerk-
sam zu machen getrachtet. Und indess die
erstern seines Namens in den Annalen ih-

(*) *Beyträge zur Geschichte der Luftarten. Greifswald. 1784. Theil I. S. 12.*

(**) *Institutiones Physiologicae. Gottingæ 1787: pag. 114. „Magna jam pars memorabilium horum phænomenorum quibus nuperis lustris & physica de aëribus factitiis disciplina & physiologia negotii respirationis tam egregie ditata & illustrata est, jam ante centum & quod excurrit annos innotuit acutissimi ingenii medico JOH. MAYOW, cujus de sal-nitro & spiritu nitro-aëreo (quo nempe nomine dephlogisticatum aërem insignivit) tractatum Oxon. 1674 8. editum, magna cum voluptate legi & relegi.“ — Welches Vergnügen auch ich und einige meiner Freunde, denen ich verschiedene Stellen aus Mayows Schrift vorgelesen, empfunden haben.*

(***) *Skizze einer pragmatischen Litterärgeschichte der Medicin. Königsberg. 1792. S. 311.*

rer Kunst, entweder nur im Vorbeygehen, oder auch gar nicht erwähnten, hat Hr. Prof. *Beddoes* zu Oxford — wie mich Hr. Dr. *Ash*, während seines Aufenthaltes in Wien, versicherte — *Mayows* Andenken durch eine mir noch unbekannte Ausgabe seiner Schriften mit Noten erneuert.

Ehrendvoll bleibe sein Denkmal in der Geschichte der neuern Chemie und Physiologie!

Wien am 24, Decemb. 1792.

Johann Andr. Scherer.

I N H A L T.

ANTIPHLOGISTISCHE C H E M I E.

ERSTER ABSCHNITT.

Von der Atmosphäre.

Seite.

- I. Die atmosphärische Luft ist eine Mischung aus zwey Arten von Gas. Aus Lebensluft, die allein zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers dient, und aus Stickgas, welches das Leben und das Feuer nicht erhalten kann.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Von dem Sauerstoff und Sauerstoffgas.

- II. Die Lebensluft oder das Sauerstoffgas wird aus dem Salpeter hervorgebracht. 5
- III. Das aus dem Salpeter entbundene Sauerstoffgas ist ein in Luft verwandelter Bestandtheil der Salpetersäure. 9
- IV. Das Sauerstoffgas ist in den Körpern, aus welchen man es erhält, z. B. im Salpeter, nicht im luftförmigen Zustande befindlich. 10
- V. Die Lebensluft ist schwerer, als die gemeine Luft. 15
- VI. Der Sauerstoff macht die Körper, mit denen er sich verbindet, durch seinen Beytritt schwerer. 16
- VII. In dem Sauerstoffgas brennen die Körper mit einer lebhaftern, größern und heftigern Flamme, als in der gemeinen Luft. 17

DRITTER ABSCHNITT.

Ueber das Säuern der Körper.

- VIII. Die Lebensluft enthält den Grundstoff der allen Säuren gemein ist. 20
- IX. Die Ansäuerung (Verkalkung) der Metalle, welche entweder durch die Luft, oder das Feuer, oder durch die Säuren bewirkt wird, bestehet in einer Verbindung des Sauerstoffs mit den Metallen. Dem zufolge sind die Sauermetalle (Metallkalke) weiter nichts, als mit Sauerstoff verbundene Metalle. 21
- X. Die Erzeugung der Schwefelsäure wird durch die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel bewirkt. 23
- XI. Die Salpetersäure entstehet aus der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Stickstoff. 31
- XII. Der Unterschied der Säuren, welche man sonst als verschiedene Grundmaterien angesehen hat, liegt bloß in der Substanz, welche durch den Sauerstoff in eine Säure verwandelt ist. Jede Säure bestehet also aus zwey Bestandtheilen, aus einer Grundlage und dem Sauerstoff. 33

VIERTER ABSCHNITT.

Von dem Verbrennen der Körper.

- XIII. Die Lebensluft oder das Sauerstoffgas ist die einzige brennbare Substanz, ohne welche kein Verbrennen irgend eines Körpers Statt findet. 35
- XIV. Bey jedem Verbrennen der Körper wird die gemeine Luft zersetzt, und ihr reiner Bestandtheil oder das Sauerstoff verbindet sich mit dem brennenden Körper. 41
- XV. Zur Hervorbringung des Feuers muß ein brennbarer Stoff vorhanden seyn, der zur Grundlage des Sauerstoffgas eine nahe Verwandtschaft hat, und selbes zersetzt. 49

- XVI. Aus der Lebensluft vorzüglich, oder fast allein entbinden sich Licht- und Wärmestoff, welche beyde zusammen zur Flamme werden. 53
- XVII. Zur Unterhaltung des Feuers ist die Erneuerung der Luft nothwendig. 57

FÜNFTER ABSCHNITT.

Von dem Stickgas.

- XVIII. Das Stickgas ist zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers untauglich. 59
- XIX. Das Stickgas ist leichter, als die gemeine Luft. 60

SECHSTER ABSCHNITT.

Von dem salpetrichen Gas.

- XX. Ein Gemisch von gemeiner Luft und salpetrichen Gas nimmt in seinem Umfange ab, wenn es über Wasser steht. 68
- XXI. Das salpetrichte Gas zersetzt die gemeine Luft, indem es sich mit dem Sauerstoff desselben verbindet, daher die Verminderung in dem Umfange des Gemisches von gemeiner Luft und salpetrichem Gas. 72
- XXII. Während der Verbindung des in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffs mit dem salpetrichen Gas wird Wärmestoff entwickelt. 75
- XXIII. Das salpetrichte Gas ist zum Athemholen der Thiere untauglich. 77

SIEBENTER ABSCHNITT.

Von der Gährung.

- XXIV. Die saure Gährung wird durch die Verbindung des entweder in einer Substanz schon vorhandenen, oder erst aus der umgebenden Luft einzusaugenden Sauerstoffs mit verschiedenen Bestandtheilen des gährungsfähigen Körpers bewirkt. 79

ANTIPHLOGISTISCHE P H Y S I O L O G I E.

ACHTER ABSCHNITT.

Von dem Athemholen der Thiere.

- | | Seite. |
|--|--------|
| XXV. Die Eigenschaft der gemeinen Luft zum Athemholen der Thiere liegt vorzüglich in dem darin enthaltenen Sauerstoffgas oder der Lebensluft. | 85 |
| XXVI. Das in der gemeinen Luft enthaltene Sauerstoffgas geht, während des Athemholens, zum Theil verloren. | 90 |
| XXVII. Das Athemholen steht mit der Circulation des Blutes in einem genauen Verhältnisse, je schneller das Athmen ist, desto schneller ist auch die Bewegung des Herzens, und umgekehrt. | 94 |

NEUNTER ABSCHNITT.

Von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe.

- | | |
|--|----|
| XXVIII. Das Athemholen des Kindes im Mutterleibe geschieht durch den Mutterkuchen, welcher die Stelle der Lungen vertritt. Das arteriöse Blut der Mutter kommt in Berührung mit dem Blute, welches im Foetus circulirt hat, und erhält auf diese Weise einen Theil des Sauerstoffs, welchen das arteriöse Blut der Mutter in den Lungen bekommt. | 98 |
|--|----|

ZEHNTER ABSCHNITT.

Von der Nothwendigkeit des Sauerstoffs im Blute zur Erhaltung des Lebens, und von der Farbe des Blutes.

- XXIX. Der während des Athemholens in das Blut tretende und in der gemeinen Luft ent-

haltene Sauerstoff ist die Ursache der hochrothen Farbe des Blutes, welches durch die Lungenvenen in das Herz kommt. 104

XXX. Das venöse Blut leidet in den Lungen durch den Beytritt der Luft eine Veränderung, durch welche es nun vermögend ist, die linke Herzkammer zur Zusammenziehung zu reitzen. 108

XXXI. Schwarzes, venöses, von der Luft nicht berührtes Blut reizt, wenn es in die linke Herzkammer kommt, selbe nicht mehr zur Zusammenziehung, und dieß ist die eigentliche Ursache des Todes der Ertrunkenen und Erhängten. 111

XXXII. Zur Unterhaltung des thierischen Lebens wird also nothwendig erfordert, daß das Blut der Thiere von Zeit zu Zeit mit dem Sauerstoffgas in der gemeinen Luft in Berührung kommt. 113

EILFTER ABSCHNITT.

Von der thierischen Wärme.

XXXIII. Die thierische Wärme entsteht durch den Wärmestoff, welcher theils in den Lungen aus dem in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffgas, theils in dem ganzen Systeme der Blutgefäße aus dem mit dem Blute verbundenen Sauerstoffgas in Freyheit gesetzt wird, indem sich die Grundlage des Sauerstoffgas mit dem im Blute befindlichen Kohlen- und Wasserstoff verbindet, und folglich das Sauerstoffgas zersetzt wird. 116

XXXIV. Die thierische Wärme steht mit der Geschwindigkeit des Athemholens im Verhältniß. 122

ZUSÄTZE UND ANMERKUNGEN.

Zu den §§. 1—3. Mayows Theorie über die Salgetererzeugung S. 124. Hallers unrichtiges theil über desselben Spiritus nitro-aëreus 129.

- Zum §. 36. Ueber das Phlogiston 131. Beantwortung einiger Einwürfe der Phlogistiker 134.
- §§. 42—45. Mayow und Lavoisier über die Güte einer eingeschlossenen Luft in verschiedenen Höhen 139.
- §. 60. Laghi und Dr. Priestleys Beobachtungen über das Verhalten der Thiere in einer bestimmten Menge Luft 142. Anwendung auf den menschlichen Körper 144. Schädlichkeit der Lebensluft in manchen Fieberkrankheiten. 147.
- §. 68. Dr. Goodwyns Theorie über die Lebensverrichtungen 149. Hr. Girtanner und Basilevitsch über das Athmen des Kindes im Mutterleibe 151. Einwürfe dagegen und deren Widerlegung 152—54. Nutzen der Flüssigkeit des Amnios 157.
- §. 71. R. Lowers, Cigna, Dr. Priestleys und Goodwyns Versuche und Beobachtungen über die Farbeveränderung des Blutes durch den Beytritt der Luft 161. Theorie dieser Farbeveränderung. 169.
- §§. 72—75. Nähere Darstellung der Goodwynschen Theorie über die Lebensverrichtungen 173.
- §. 77. Einwürfe gegen die neue Theorie der thierischen Wärme 177. Beweise, daß die Lebensluft ausser den Lungen auch auf andern Wegen in den Körper gebracht werde. 180. Die wahre Quelle der thierischen Wärme 184. Volckamers Meinung über die Zusammensetzung der Atmosphäre S. 186.

ANTIPHLOGISTISCHE

C H E M I E.

ERSTER ABSCHNITT.

VON DER ATMOSPHERE.

I.

Die atmosphärische Luft ist eine Mischung aus zwey Arten von Gas. Aus Lebensluft, die allein zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers dient, und aus Stickgas, welches das Leben und das Feuer nicht erhalten kann.

§. I.

Ich halte zuerst den Satz für eingeräumt, daß die Luft gewisse, zur Entstehung des Feuers sehr nothwendige Theilchen enthält, die wir an einem andern Orte salpeterluftige Theilchen (Lebensluft) genannt haben, und dann, daß diese durch das Feuer von der

Luft geschieden und verzehrt werden, so, daß die nun an diesem Theilchen erschöpfte Luft zur fernern Unterhaltung des Feuers gänzlich unfähig ist (1).

§. 2

Ein luftartiges und zur Erhaltung des Lebens nothwendiges Wesen, es sey, was es immer wolle, geht während des Athemholens in die Masse des Blutes. Daher ist die aus den Lungen ausgeathmete, und ihrer Lebenstheilchen beraubte Luft (Stickgas) nicht mehr zum Athmen tauglich (2).

(1) Nempe imprimis pro concessio habeo, aërem particulas quasdam, quas alibi Nitro-aëreas nuncupavimus, ad ignem conflandum omnino necessarias continere; atque eas per flammæ deflagrationem ab aëre exhauriri, & absorberi; ita ut idem particulis istis deprivatus, in futurum ad ignem sustinendum prorsus idoneus evadat. JOHANNIS MAYOW opera omnia medico-physica. Hagæ comitum, apud Arnoldum Leers. Anno M.DC.LXXXI. Capit. VII. p. 85.

(2) Circa respirationis usum affirmare fas sit, non-nihil, quidquid sit, aëreum ad vitam sustinendam necessarium, in sanguinis massam transire. Hinc aër e pulmonibus egestus, e

§. 3.

Unter den einfachen Grundstoffen der natürlichen Körper behauptet die Lebensluft, als eine höchst feine, bewegliche und ätherische Substanz, den ersten Platz. Sie ist das Hauptwerkzeug des Lebens und der Bewegung in Thieren und Pflanzen (3); besitzt eine feurige Beschaffenheit, und macht den wirksamsten Theil der gemeinen Luft aus (4). Indefs ist dieses feuerluftige Nahrungsmittel nicht die gemeine Luft selbst, sondern bloß der wirkfame, feine Theil derselben; weil ein Licht, welches in einem Glase eingeschlossen ist, erlischt, ungeachtet noch eine ziem-

quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est. L. c. de respiratione. p. 262.

- (3) Inter principia rerum naturalium principem locum obtinet spiritus nitro - aëreus, — utpote qui substantia maxime subtilis, agilis, æthereaque, idemque non tantum in vegetabilibus, sed etiam in animalibus vitæ, motusque primarium instrumentum est. L. c. Capit. V. p. 41.
- (4) Qui naturam revera igneam obtinet, & insuper partem aëris maxime activam & fermentativam constituit. L. c. Capit. V. p. 42.

lich beträchtliche Menge Luft in dem Glase vorhanden ist (5).

Anmerkung. Diese belebende Luft nennt Mayow, ihren Eigenschaften zu folge, einen *belebenden, feurigen Geist* (6); und an einer andern Stelle auch *reine Luft, Lebensluft* (7).

(5) At non est existimandum, pabulum igneo-aëreum ipsum aërem esse, sed tantum partem ejus magis activam, subtilemque, quippe lucerna vitro inclusa expirat, cum tamen copia aëris fatis ampla in eodem continetur. L. c. Cap. II. p. 11.

(6) Spiritus vitalis, igneus. p. 1.

(7) Aër purus, vitalis. p. 281.

ZWEYTER ABSCHNITT.

VON DEM SAUERSTOFF UND SAUERSTOFFGAS.

II.

Die Lebensluft oder das Sauerstoffgas wird auch aus dem Salpeter hervorgebracht.

§. 4.

Die zur Erhaltung der Flamme nothwendige Feuerluft ist in dem Salpeter vorhanden, und macht seinen wirksamen, feurigen Theil aus; weil der mit Schwefel vermischte Salpeter in einem luftleeren Glase, ja sogar unter dem Wasser brennt, wie es aus folgendem Versuche erhellen wird (8).

- (8) Secundo arbitrari fas sit, particulas aëris igneas, ad flammam quamcunque sustinendam necessarias, in sal-nitro hospitari; partemque ejus magis activam, igneamque constituere: quippe annotare est, nitrum sulphuri admixtum, in vitro aëre vacuo, item subter aquas, satis prompte deflagrare, uti sequenti experimento constabit. Cap. II, p. II.

Man fülle eine oben verschlossene Röhre mit fein gepülverten und etwas Wasser befeuchteten Schießpulver fest und dicht, zünde es nachher an dem offenen Ende der Röhre an, und tauche selbe umgekehrt sogleich unter das Wasser. Das Schießpulver wird unter dem Wasser völlig abbrennen. Das nämliche findet auch im luftleeren Raume Statt, da doch gewöhnlich das Feuer aus Mangel der Luftnahrung plötzlich erlischt. Es ist daher offenbar, daß der Salpeter zur Unterhaltung der Flamme nothwendige, feuerluftige Theile in sich enthält, und daß er zum Brennen derselben von aussen nicht bedarf (9).

-
- (9) Nempe pulvis pyrius minutissime tritus, cum aquæ tantillo in massam duriusculam redigatur, qua tubulus quivis, cujus altera extremitas obturata est, dense impleatur, materiam subinde cum bacillo fortiter impellendo; dein pulvis iste pyrius in extremitate aperta accendatur, tubulusque inversus aquæ immergatur, ibidemque detineatur: ita pulvis pyrius ad totalem sui absorptionem subter aquas deflagrabit, quin etiam pulvis iste, modo prædicto dispositus, in vitro aëre va-

§. 6.

Es erhellet also, daß der Sauerstoff im Salpeter vorhanden ist; weil die Flamme des brennenden Salpeters aus der in ihm befindlichen, und mit einer feurigen Bewegung häufig ausströmenden Lebensluft, und nicht aus seinen Schwefeltheilchen entspringt. Denn es ist nicht wahrscheinlich, daß der Salpeter einigen Schwefel in sich enthalte. Man findet weder im rectificirten Salpetergeist, noch im reinen, fixen Laugensalze etwas von einem verbrennlichen Schwefel; und doch entsteht aus der Verbindung derselben Salpeter (10). Ferner wird zur Erzeugung einer

cuo, ardebit: cum tamen ignes alii ob pabulum aëris subductum mox extinguuntur; indicio satis manifesto, sal-nitrum particulas igneo-aëreas, ad flammam conflandam requisitas, in se continere, ita ut ad ejus deflagrationem, particulas igneas ab aëre suppeditari, minime opus sit. Cap. II. p. 11.

(10) Particulas insuper igneo - aëreas in nitro existere liquet, quod flamma a nitro excitata a particulis nitro-aëreis, ei innatis motuque igneo confertim prorumpentibus non vero a particulis ejus sulphureis conflatur; etenim verisimile est, nitrum particulas sulphureas sibi insitas non habere. Etenim ne-

so heftigen Flamme, welche auch nur durch sehr wenigen Salpeter entsteht, eine nicht geringe Menge Luft erfordert (11). Auch ist schon gezeiget worden, daß die Gewalt des Schießpulvers von der Lebensluft herrührt, welche aus dem brennenden Salpeter in dem gedrängtesten Zustande hervorbricht (12).

Anmerkung. Mayow nimmt schlechterdings nicht an, daß die Luft in ihrem elastischen Zustande in den Körpern befindlich ist, wie es aus den §§. 9. 10. erhellen wird; folglich war es mir im Anfange des §. 6. erlaubt, zu sagen: daß bloß der *Sauerstoff*, und nicht das Sauerstoffgas im Salpeter vorhanden ist.

que in spiritu nitri rectificato, neque in fale alcali puro, quicquam sulphuris combustibilis reperire est, & tamen ex iis utriusque combinatis nitrum conflabitur. Cap. II. pag. 11.

(11) Etenim ad flammam adeo impetuosam conflandam, qualis a nitro tantillo excitatur, aëris copia non modica requiritur. Cap. VII. pag. 105.

(12) Etenim impetus pulveris pyrii a particulis nitro-aëreis agmine densissimo a nitro accenso prorumpentibus oriri, alibi ostensum est. Cap. XIII. pag. 193.

§. 7.

Aus dem Gefagten, glaube ich, erhellet es nun einiger Massen, dafs der Salpeter die zur Entstehung der Flamme erforderlichen feuerluftigen Theilchen (Sauerstoff) in sich enthält. Da nun ein Theil des Salpeters seinen Ursprung aus der gemeinen Luft nimmt -- wie er es in der Folge zeigt -- und die Lebensluft in selber befindlich ist: so kann man schliessen, dafs *die Lebensluft selbst der luftartige Bestandtheil des Salpeters ist* (13).

III.

Das aus dem Salpeter entbundene Sauerstoffgas ist ein in Luftgestalt verwandelter Bestandtheil der Salpetersäure.

§. 8.

Da der luftartige Theil des Salpeters in der Säure desselben, und nicht in dem an-

(13) Ex dictis aliquantenus constare arbitror, nitrum particulas igneo - aëreas, ad flammam constituendam requisitas, in se continere. Quapropter cum nitri pars aliqua ab aëre oriatur, & particulæ aëris igneæ in eodem existant; statuendum esse videtur, Partem nitri aëream nihil aliud, quam particulas ejus igneo - aëreas esse. Cap. II. p. 15.

dern Bestandtheil des Salpeters, nämlich dem fixen Laugensalze vorhanden ist: so darf man auch schliessen, dafs der *Sauerstoff*, der mit dem luftartigen Bestandtheile des Salpeters eines und dasselbe ist, *sich in der Salpetersäure selbst befindet, und den luftartigen Bestandtheil derselben ausmacht* (14).

IV.

Das Sauerstoffgas ist in den Körpern, aus welchen man es erhält, z. B. im Salpeter, nicht im luftförmigen Zustande befindlich.

§. 9.

Dafs das Sauerstoffgas die gemeine Luft selbst nicht ist, sondern allein der feinere Theil derselben, erhellet daraus, weil das Sauerstoffgas, was es auch immer seyn mag, im

(14) Jam vero cum pars nitri aërea in spiritu ejus acido existat, non vero in sale fixo, quod reliquam nitri partem constituit, uti supra ostendimus; concludere licet: *Particulas igneo - aëreas nitri, quæ cum parte ejus aërea idem sunt, in spiritu nitri reconditas esse, partemque ejus aëream constituere.* Cap. II. p. 15.

Salpeter enthalten ist, und dessen feurigen und luftartigen Bestandtheil ausmacht, wie es schon oben gezeigt worden ist. Nun wer begreift es wohl, dafs im Salpeter eine so grofse Menge Sauerstoffgas befindlich seyn soll, als zum Verbrennen des Salpeters im luftleeren Raume erfordert wird? Wird auf was immer für ein fixes Laugensalz, das frisch aus dem Feuer genommen ist, Salpetersäure gegossen, so entstehet aus der wechselseitigen Verbindung derselben Salpeter. Dafs aber die Luft in einem dieser beyden Bestandtheile sich so gedrängt befinde, ist schlechterdings nicht zu vermuthen, weder glaublich, dafs sie sich mit einem Bestandtheile des Salpeters, während seiner Erzeugung, vereinige. Selbst nicht einmahl wahrscheinlich ist es, dafs die Luft durch irgend eine auf sie wirkende Kraft eine solche Verdichtung erleiden würde, wie sie hier im Salpeter vorausgesetzt wird; wenn anders dessen Verbrennen von der in ihm befindlichen Luft herrühren sollte. Denn zur Erzeugung einer so heftigen Flamme, die auch blofs von einem Stückchen Salpeter entstehet, wird nicht wenig Luft erfordert, und ungeachtet dessen ist es noch immer nicht wahrscheinlich, dafs auch so viel Luft in diesem Stückchen Salpe-

ter eingekerkert seyn soll; weil zur Hervorbringung des Feuers nur eine solche Luft tauglich ist, welche eine groſse Federkraft besitzt. Diefs wird aus folgendem Versuche noch deutlicher werden (15).

(15) *Particulas igneo - aëreas ipsum aërem purum putum non esse, sed tantum partem ejus subtiliorem ex eo insuper colligere est, quod particulae igneo - aëreae, quidquid fuerint in nitro existunt, partemque ejus igneam, aëreamque constituunt; uti superius ostensum est. Jam vero quis capiat, ipsum aërem tanta copia in nitro hospitari, quanta ad illius deflagrationem in loco aëre vacuo, requiritur? Si sali cuius fixo recens ab igne exempto, spiritus nitri affundatur, ex iisdem invicem combinatis, nitrum conflabitur; aërem autem principiorum eorum alterutri adeo confertim inesse, minime putandum est, neque credendum est, aërem una cum principiis iis in nitri generatione coalescere. Neque enim probabile est, aërem sine vi quavis ei illata, tantam condensationem subitum esse, quanta in nitro omnino supponenda est, si illius accensio ab aëre ei insito, proveniret. Etenim ad flammam adeo impetuosam conflandam, qualis a nitro tantillo excitatur, aëris copia non modica requiritur; tantam tamen in nitri particula incarcerari minus verisimile est: praesertim ve-*

§. 10.

Man setze Salpeterfäure und ein in etwas destillirtem Wasser aufgelöstes, fixes Laugensalz in verschiedene Gläser unter eine ziemlich weite gläserne Glocke, aus der nachher die Luft mittelst einer Luftpumpe, so viel möglich, herausgezogen wird. (In meinem Versuche ist die Luft fast ganz herausgepumpt worden). Es wird sich sodann eine luftförmige oder elastische Substanz, wenn etwas davon in den erwähnten Flüssigkeiten vorhanden gewesen ist, wegen des aufgehobenen Drucks der umgebenden Luft, in Gestalt der Blasen entwickeln. Steigen aus diesen Flüssigkeiten weiter keine Bläschen mehr in die Höhe: (man merke, daß fast aus jeder Flüssigkeit im luftleeren Raume kleine Bläschen zum Vorscheine kommen) so mische man die obigen Flüssigkeiten zusammen, und es wird sogleich ein heftiges Aufbrausen erfolgen. Man lasse nun alles so lange stehen, bis das Aufbrausen völlig aufgehöret hat,

ro cum ad ignem conflandum aër tantum iste idoneus est, qui elatere maxime intenso donatur. Verum hæc ex sequenti experimento magis adhuc constabunt. Cap. VII, p. 104.

und dann nehme man das Gemisch aus der Glocke heraus, und dampfe es bey gelinder Wärme bis zur Trockenheit eines Salzes ab. Solcher Gestalt wird man am Boden des Gefäßes den im luftleeren Raume erzeugten Salpeter finden, der auf glühenden Kohlen verpufft, ungeachtet es nicht zu vermuthen ist, daß in dem auf diese Art bereiteten Salpeter Luft enthalten sey. Wird ferner eine im destillirten Wasser gemachte Auflösung des Salpeters in einen luftleeren Raum gebracht: so entbindet sich kaum einige Luft daraus, und gewiss weniger, als aus gemeinem Wasser; zum deutlichen Kennzeichen, daß die Luft im Salpeter in keinem so gedrängten Zustande befindlich ist (16).

(16) Nempe spiritus nitri, item sal tartari, aut fixum quodvis aliud in aquæ destillatæ tantillo solutum, vitris separatim imposita, intra vitrum alterum satis amplum includantur, ex quo aër postea per antliam aëream, quantum fieri possit, exhauriatur (& quidem experimento a me facto, aër fere totaliter exantlatus est) quo facto, si quid substantiæ aëreæ, aut etiam elasticæ liquoribus prædictis immixtum fuerit, eadem aëris ambientis pressura sublata, sub bullularum forma se extricabit, Ubi bullulæ, si quæ fuerint,

Anmerkung. Mayow nimmt nicht nur allein im Salpeter, sondern überhaupt in allen Substanzen keine verkörperte, elastische Luft an.

V.

Die Lebensluft ist schwerer, als die gemeine Luft.

§. II.

Nachdem Mayow durch einen Versuch gezeigt hat, daß ein Thier, welches unter

non amplius e liquoribus iis prorumpent (etenim notandum est, quod e liquore fere quovis in loco aëre vacuo existente, bullulæ exiguæ exire solent) liquores prædicti invicem admisceantur; inde effervescencia mox intensa excitabitur. Maneant ita omnia, donec æstus penitus cessaverit, & tum demum mixtura eximatur, & leni calore ad siccitatem salis evaporet; atque ita in fundo vasis sal-nitrum in loco aëre vacuo generatum inveniemus; quod carboni ignito impositum, pro nitri natura in flammam prorumpet: & tamen nitro, eo modo producto, aërem inesse minime putandum est. Ad hæc, si ipsum nitrum aqua destillata solutum, in loco aëre vacuo ponatur, aër e solutione ista vix omnino sub bullularum forma, certe minus,

eine gläserne Glocke gesperrt ist, viel eher in dem obern, als in dem untern Theile derselben stirbt, so wie es sich auch mit dem Erlöschen des Lichtes verhält: so schließt er endlich auf folgende Weise: Hieraus erhellet denn, daß die Luft durch das Athmen und durch das Feuer einiger festen und schweren Theilchen beraubt wird; weil eine solche Luft, in der ein Licht gebrannt hat, oder die aus den Lungen der Thiere ausgeathmet wird, leichter geworden ist (17).

VI.

Der Sauerstoff macht die Körper, mit denen er sich verbindet, durch seinen Beytritt schwerer.

§ 12.

Man muß auch bemerken, daß der Spiesganz, der durch die Sonnenstrahlen, ver-

quam ex aqua vulgari, erumpit; indicio factis manifesto, aërem in nitro adeo confertim colligatum non esse. Cap. VII. p. 105.

(17) Plane ut vel hinc colligere sit, aërem per respirationem & ignium deflagrationem particulis aliquibus solidis gravibusque deprivari; quoniam idem e flamma vel animalium

mittelt eines Brennsiegels, verkalkt wird, nicht wenig an Gewicht zunimmt, wie es die Erfahrung lehrt; wenn nun diese Zunahme an Gewicht nicht in dem Beytritte des Sauerstoffs liegt, der sich während der Verkalkung mit dem Spießsglanz verbindet, so ist kaum einzusehen, woher sie rührt (18).

VII.

In dem Sauerstoffgas brennen die Körper mit einer lebhaftern, grössern und heftigern Flamme, als in der gemeinen Luft.

§. 13.

Die Flamme des brennenden Salpeters ist von der Flamme einer brennenden schwefligen Materie sehr verschieden. Die schwef-

pulmonibus egestus, levior factus est. Cap. VIII. p. III.

(18) Neque illud prætereundum est, quod antimonium radiis solaribus calcinatum, haud parum in pondere augetur; uti experientia compertum est: quippe vix concipi potest, unde augmentum illud antimonii, nisi a particulis nitro - aëreis, igneisque, ei inter calcinandum infixis, procedat, Cap. III. p. 25.

lige Materie brennt nur vermittelt des Sauerstoffgas, das ihr aus der gemeinen Luft zugeführt wird, dagegen der Salpeter in einem eigenen, im gedrängten Zustande sich befindlichen, und häufig hervorbrechenden Sauerstoffgas in Brand geräth; daher ist auch seine Flamme äußerst heftig. Auch wird in der Folge gezeigt werden, daß das Feuer hauptsächlich von diesem Sauerstoffgas herührt (19).

§. 14.

Es ist wahrscheinlich, daß, wenn Salpeter und Schwefel, mit einander vermischt, entzündet werden, die heftige Flamme von dem Sauerstoff in der Salpetersäure entspringt;

(19) Et hinc est, quod flamma nitri valde diversa sit ab ea, quæ a materia quavis sulphurea deflagante, excitatur, quippe materia sulphurea particulis igneo-aëreis ab aëre suggestis; nitrum autem particulis igneo-aëreis in ipso confertim agglomeratis, agmineque densissimo errumpentibus deflagrat: unde fit, quod flamma nitri maxime impetuenta sit; etenim formam ignis e particulis igneo-aëreis præcipue dependere, infra ostendere conabor. Cap. II. p. 14.

denn das fixe Laugenfalz, womit die Salpetersäure verbunden ist, hat mit der Natur des Feuers nichts gemein, und bleibt nach der Verpuffung des Salpeters, am Boden des Tiegels liegen (20).

(20) Etenim dum nitrum sulphuri admixtum accenditur, particulas nitro - aëreas flammæ istius impetuosæ a spiritu nitroso provenire verisimile est; quippe sal fixum nitri, cum quo spiritus acidus combinatur, a flammæ natura maxime alienum est; idemque post nitri deflagrationem, in crucibulo factam, magna ex parte in fundo crucibuli relinquitur. Cap. II. p. 17.

DRITTER ABSCHNITT.

ÜBER DAS SAUERN DER KÖRPER.

VIII.

Die Lebensluft enthält den Grundstoff, der allen Säuren gemein ist.

§. 15.

Alle Säuren haben eine Verwandtschaft und Aehnlichkeit mit einander; in allen ist der Sauerstoff gleichsam in einer schicklichen Grundlage vorhanden, wie es unten gezeigt werden wird (21).

Anmerkung. Das IV. Kapitel, wo dieser Gegenstand abgehandelt wird, führt auch bey Mayow den Titel: *De liquorum acidorum ortu.*

(21) Inter salia acida quæcunque affinitas magna est, & similitudo; inque iis omnibus particulæ nitro-aëreæ igneæque, veluti in subiecto idoneo, hospitantur; uti infra ostendetur. Cap. IV. p. 39.

IX.

Die Ansäuerung (Verkalkung) der Metalle, welche entweder durch die Luft, oder das Feuer, oder durch die Säuren bewirkt wird, bestehet in einer Verbindung des Sauerstoffs mit den Metallen. Dem zufolge sind die Sauermetalle (Metallkalke) weiter nichts, als mit Sauerstoff verbundene Metalle.

§. 16.

Der durch die Sonnenstrahlen vermittelt eines Brennglases verkalkte Spießglanz wird eben so fixirt und verkalkt, als wenn er durch öfteres Aufgießen und Abziehen der Salpetersäure in salpetersauren Spießglanz (mineralischen Bezoar) verwandelt worden wäre; denn es ist wahrscheinlich, daß der Sauerstoff, womit die Salpetersäure angeschwängert ist, den Spießglanz fixirt und anfäuert, und daß ferner dieser nicht nur allein durch die Salpetersäure und die Sonnenstrahlen, sondern auch durch den brennenden Salpeter, wo der Sauerstoff dichter gehäuft ist, verkalkt oder angefäuert wird (22). Daß also

(22) Et hinc esse putandum est, quod antimonium, radiis solaribus calcinatum, haud se-

die Verkalkung des Spießsglanzes nicht so viel von dem Verluste des ihm anhängenden Schwefels, als vielmehr von dem in selben eindringenden Sauerstoff des brennenden Salpeters herzukommen scheint (23). Auch der vitriolartige Eisenrost scheint durch die Wirkung des mit dem Schwefel des Eisens sich verbindenden Sauerstoffs erzeugt zu werden (24).

cus figitur, & diaphoreticum evadit, ac si idem a spiritu nitri ei sæpius affuso, abstractoque in Bezoardicum minerale converteretur, quippe probabile est, particulas nitro-aëreas esse, quibus spiritus iste refertus est. Huc etenim facit, quod antimonium non tantum a spiritu nitri, radiisque solaribus, sed etiam a flamma nitri, in qua particulæ nitro-aëreæ densius agglomerantur virtutem diaphoreticam acquirit. Cap. III. p. 25.

(23) Plane ut antimonii fixatio non tam a sulphuris ejus externi absumptione, quam a particulis nitro-aëreis, quibus flamma nitri abundat, ei infixis provenire videatur. Capit. III. p. 26.

(24) Quin etiam rubigo ferri, quæ naturam vitriolicam obtinet, particularum nitro-aërearum cum sulphure ferri metallico congregantium actione produci videtur. Capit. IV. pag. 35.

X.

Die Erzeugung der Schwefelsäure wird durch die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel bewirkt.

§. 17.

Bis jetzt war man der Meinung, daß die Vitriolsäure im Schwefel selbst verborgen liegt, während des Brennens des Schwefels in Dampfgestalt in die Höhe steigt, und dann unter einer umgestürzten Glasglocke aufgefangen, den sauren Schwefelgeist ausmacht. Allein es scheint kaum wahrscheinlich, daß eine so ätzende Säure im gemeinen Schwefel steckt, weil der Schwefel einen süßlichen, aber keinen sauren Geschmack hat. Man wende nicht ein, daß sich die fixen Laugen salze nur darum mit dem Schwefel verbinden, weil in dem Schwefel eine Säure vorhanden ist, mit der sie sich vereinigen. Denn verhielte sich die Sache also, so müßte aus der wechselseitigen Verbindung des Schwefels und des fixen Laugen salzes Hitze und Aufbrausen entstehen, wie es der Fall bey der Vereinigung der sich entgegen gesetzten Salze ist. Ferner verlieren diese Salze in dem Zustande der Verbindung ihre Eigenschaften, und bilden einen dritten

Körper. Dagegen tritt das bey gelinder Wärme fließende, fixe Laugensalz mit dem Schwefel in Verbindung ohne alles Aufbrausen; weder dieser, noch jenes wird zerstört, sie nehmen vielmehr durch ihre innigste Verbindung an Kräften zu. Solcher Gestalt ist es also nicht wahrscheinlich, daß ein so saurer Geist in der Schwefelmasse selbst enthalten ist, der bloß durch das Verbrennen derselben ausgeschieden würde (25).

(25) Haftenus obtinuit opinio, salem acidum, indolis vitriolicæ, in sulphuris compage reconditum jacere, a quo in sulphuris deflagratione exhalante, & a campana vitrea superincumbente collecta, spiritus acidus sulphuris componitur: at vero vix probabile videtur spiritum adeo corrosivum in sulphure communi hospitari; utpote quod saporem subdulcem, neutiquam vero acidum obtinet. — — Neque enim hic dicendum est, salium fixorum combinationem cum sulphure ex eo procedere, quod in sulphure sal acidum occulte resideat, cum quo salia fixa unionem appetunt; etenim si ita res haberet, tunc a sulphure & sale fixo invicem combinatis effervescentia & calor excitarentur, uti in salium contrariorum congressu contingit. Porro salia repugnantia, invicem commixta, mutuo se destruunt; & in tertium quid a pristino esse plane diversum commi-

§. 18.

Wird Schwefelsäure in eine Auflösung von Schwefelleber gegossen, so fällt der Schwefel sogleich aus der Verbindung mit dem Laugenfalze heraus, da doch diese Säure, wenn anders durch sie die Verbindung des Schwefels mit dem Laugenfalze bewirkt würde, selbe nun zu trennen nicht im Stande seyn könnte. Die Schwefelsäure würde sogar, im Falle eine solche im Schwefel befindlich wäre, die Verbindung mit dem Laugenfalze nur um so mehr verhindern; weil jede Säure (besonders eine so starke, wie die Vitriolsäure) den Schwefel von dem Laugenfalze zu trennen und zu fällen tauglich ist. Hierzu kommt noch, dafs die Säuren sich mit den Alkalien oder Metallen nicht ohne Aufbrausen und Hitze verbinden, welches aber hier nicht geschieht. Es scheint also die Verbindung des Schwefels mit dem Laugenfalze

grant. At vero sal fixum & sulphur leni calore colliquata sine effervescentia quavis combinantur; neutrum eorum destruitur; sed e contra eorum vires, tanquam foedere quodam amicabile conjunctæ, invicem augentur. Capit. IV. p. 28.

blofs durch eine gegenseitige Verwandtschaft bewirkt zu werden (26).

(26) Etenim si fali alcali & sulphuri invicem combinatis (ut in hepate sulphuris fit) & dein in aqua solutis, oleum acidum sulphuris affundatur, sulphur mox a falis fixi confortio protrusum, præceps ruet. Cum tamen si sulphuris combinatio cum fale fixo ex eo proveniret; quod fal acidum sulphuri infusum cum fale alcali concreditur, tunc fal acidum illud, sive oleum sulphuris iis utrisque invicem combinatis affusum, nequaquam ea ab invicem separaret. Quinimo si acidum tale sulphuri inesset, idem impediret, quo minus sulphur cum fale alcali omnino congredereetur, in quantum scil. acida quæcunque (præsertim vero adeo corrosivum, quale est oleum sulphuris) sulphuri a fale fixo secernendo, præcipitandoque apta nata sunt. Quibus insuper addo, quod salia acida, non sine effervescentia, æstuque notabili cum fale alcali, aut etiam cum metallis congrediuntur, verum hoc in combinatione sulphuris cum eorum alterutro non contingit. Plane ut sulphuris congressus cum fale fixo, non tam a contrarietate quavis, quam affinitate eorum mutua oriri videatur, prout antea uberius ostensum est. Cap. XIV. pag. 209.

§. 19.

Wie? wenn wir glaubten, daß die flüchtige Schwefelsäure, während des Verbrennens des Schwefels, auf folgende Weise entstehe (27). Man bemerke, daß die Flamme des brennenden Schwefels, so wie jede andere Flamme, in der wechselweisen, schnellsten Bewegung der brennenden Theilchen des Schwefels und des Sauerstoffgas besteht. Diese Schwefeltheilchen, welche vorher fest waren, werden, nachdem sie jetzt geschärft (gefäuert) und flüssig gemacht worden sind, in eine saure Flüssigkeit verwandelt, und machen nun wahrscheinlich die gemeine flüchtige Schwefelsäure aus (28). Widrigen Falls

(27) Quidni existimemus, spiritum eum per sulphuris deflagrationem modo sequenti fieri?
Cap. IV. p. 29.

(28) Porro annotandum est, flammam sulphuris accensi, uti etiam flammam quamcunque in eo consistere, quod particulæ materiæ deflagrantis sulphuræ, & nitro-aëræ mutuo se motu velocissimo exagitant, uti supra ostendimus. — — Particulæ vero sulphuris salinæ, quæ antea indolis fixæ fuerant, postquam ita exacuuntur & ad fluorem perduntur, in liquorem acrem, acidumque con-

78
 weifs ich nicht, auf welche Art diese Säure erzeugt werden sollte; denn es ist unwahrscheinlich, dafs sie sich, vor dem Verbrennen des Schwefels, in dessen Masse befinde, wie es vorher gezeigt worden ist (29).

§. 20.

Auf eben diese Art verwandelt das Sauerstoffgas die schwefelsalzigen Theile nach einiger Zeit in eine saure Flüssigkeit; indem es mit ihnen langsamer aufbrauset, (die Zersetzung des Sauerstoffgas langsamer geschieht); welches man beym Vitriole bemerkt, der durch das Verkalken seiner Säure beraubt worden ist. Denn war dieser Vitriol eine Zeit lang der feuchten Luft ausgesetzt, so wird er neuerdings mit einer Säure angeschwängert werden. Das Sauerstoffgas kommt hier mit dem Schwefel des rothen Sauereisens (Colcothar) nur allmählig in Berührung, und brauset nur

vertuntur; spiritumque sulphuris vulgarem, uti verisimile est, constituunt. Cap. IV. p. 30.

(29) Alioquin enim plane nescio, qua ratione spiritus iste acidus produceretur, neque enim probabile est, eundem sulphuris compagi ante illius deflagrationem inesse; uti supra ostensum est. Cap. IV. p. 32.

unbemerkt mit demselben auf, wodurch die salzigen oder metallischen Schwefeltheilchen in eine Flüssigkeit gebracht werden. Auf was für eine andere Art diese Schwefelsäure im rothen Sauereisen erzeugt werden sollte, ist kaum einzusehen; denn sie war gleich nach der Destillation des Sauereisens in demselben nicht vorhanden; auch ist es nicht glaublich, daß sie ihren Ursprung ganz aus der Luft nimmt (30).

(30) Ita spiritus idem nitro - aëreus cum particulis salino - sulphureis motu magis remisso effervescent, non nisi processu temporis particulas salinas in liquorem acidum convertit, cujus instantia ex vitriolo ad totalem spiritus acidi expulsionem calcinato petenda est. Etenim si vitriolum isthoc aëri humido aliquamdiu expositum fuerit, idem spiritu acido de novo imprægnabitur; nempe spiritus nitro - aëreus cum sulphure metallico colcotharis lente congregitur, motuque obscuro cum eodem effervescent, unde fit, quod particulæ salinæ aut metallicæ sulphuris istius modo supra dicto ad fluorem perducantur. Profecto vix concipi queat, qua alia ratione spiritus iste vitriolicus in colcothare produceretur; neque enim idem in colcothare mox a destillatione extitit; neque putandum est, eum totaliter ab aëre profapiam ducere, uti alibi ostensum est. Cap. IV. p. 34.

Die Säure in den Vitriolen scheint auf die nämliche Art erzeugt zu werden. Die Vitriole bestehen aus einem salzig schwefligen Gemenge, gewöhnlich Marcaffit (Kies) genannt, aus welchem vermittelst des Feuers eine groſſe Menge Schwefel herausgebracht wird. Nachdem dieses Gemenge der Luft, dem Geſtirn und dem Regen eine Zeit lang ausgeſetzt war, und von ſelbſt in eine innere Bewegung gerieth, wird es ſodann reichlich mit Vitriol angeſchwängert. Das Sauerſtoffgas, welches mit dem Schwefel des Kieſes aufbrauſet, (zerſetzt wird) verwandelt den Schwefel deſſelben in eine Säure, die ſogleich die metalliſchen Theilchen des Kieſes auflöſet, und mit demſelben Vitriol bildet (31).

(31) Porro ſpiritus acidus, quo vitriola conſtant, eadem plane ratione fieri videtur. Etenim vitriola e lapide, ſeu potius gleba ſalinoſulphurea, vulgo Marchaſitam vocant, conficiuntur, e qua, igni commiſſa, flores ſulphuris vulgaris, copia ſatis ampla, eliciuntur; poſtquam autem gleba ea aëri, aſtrisque pluviis aliquamdiu expoſita eſt, & dein, prout ejus fert natura, ſponte ſua fermentata eſt, eadem vitriolo ubertim imprægnabitur. Ni-

XI.

Die Salpetersäure entsteht aus der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Stickstoff.

§. 22.

Der Salpeter scheint aus einem dreyfachen Salze zusammengesetzt zu seyn, wovon das wirksamere aus der gemeinen Luft entspringt, und ätherischer, feuriger Natur ist. Dieses Ursalz (der Sauerstoff) entwickelt in dem Schoße der Erde einen salzigen Stoff (Stickstoff) mit dem es sich verbindet. Beyde zusammen bilden die Salpetersäure, die sich sogleich in ihrer Entstehung mit dem in der Erde befindlichen fixen Laugensalze vereinigt, und mit demselben den gemeinen Salpeter zusammensetzt (32).

mirum spiritus nitro - aëreus cum sulphure metallico Marchasitarum istarum effervescens, partem earum fixiorem in liquorem acidum convertit, qui mox ab ortu suo particulas metallicas lapidis dicti adoritur, evocatque, tandemque cum iisdem in vitriolum coalescit. Cap. IV. p. 34.

(32) Nempe videtur (sal nitrum) e sale triplici constitutum esse; quorum alterum magis activum ab aëre profapiam ducit, idemque naturam ætheream, igneamque obtinet; sal hoc

Es ist also die Salpetersäure wahrscheinlich eine zusammengesetzte Substanz; die gröbern Theile derselben (der Stickstoff) scheinen aus dem Schoße der Erde zu kommen, und die andern höchst feinen, beweglichen, ätherischen, wirklich feurigen Theilchen (Sauerstoff) ihren Ursprung aus der Luft zu nehmen (33).

architectus ex materia terrestri vehiculum salinum sibi excutit, in quo veluti in subiecto idoneo hospitatur; vehiculum illud salinum una cum sale igneo sibi insito, spiritum nitri constituit, qui mox ab ortu suo cum salibus terræ fixis, ad justam maturitatem perductis, congregitur, cumque iisdem in nitrum vulgare coalescit. Cap. V. p. 40.

(33) Nempe verisimile est, spiritum nitri quid compositum esse; illiusque particulas alias — indolisque crassioris esse, quæ a materia terrestri procedere videntur, particulas vero alias — — maximeque subtiles, agiles, æthereasque & revera igneas esse — — atque has demum ab aëre profapiam ducere. Capit. II. p. 16.

§. 24.

Die salzartigen Theilchen (Stickstoff) in der Erde sind geschickt, den Sauerstoff aufzunehmen, und in sich zu behalten. Aus diesen genau mit einander vereinigten Theilchen, glaube ich, bestehet die Salpetersäure, wie sie durch die Destillation erhalten wird (34).

XII.

Der Unterschied der Säuren, welche man sonst als verschiedene Grundmaterien angesehen hat, liegt bloß in der Substanz, welche durch den Sauerstoff in eine Säure verwandelt ist. Jede Säure bestehet also aus zwey Bestandtheilen, aus einer Grundlage und aus dem Sauerstoff.

§. 25.

Was die Verschiedenheit der Säuren betrifft, so scheint sie von der Verschiedenheit

(34) *Particulæ terræ salinæ — — hospitium idoneum fiunt, in quo particulæ nitro-aëreæ recondantur, detineanturque; ab iis autem utrisque strictim unitis spiritum nitri, qualis destillatione elicitur, constitutum esse arbitror. Cap. IV. p. 38.*

der Salze (Grundlagen) aus welchen die Säuren bestehen, und durch den Sauerstoff mehr oder weniger verfeinert und geschärft (gefäuert) sind, herzurühren. Ungeachtet dessen hat doch bey allen Säuren eine große Aehnlichkeit und Verwandtschaft Statt; in allen ist der Sauerstoff gleichsam in einer schicklichen Substanz vorhanden (35). Und so habe ich denn zu zeigen gesucht, daß alle Säuren aus salzigen durch den Sauerstoff in einen flüssigen Zustand versetzten Theilchen (eigenen Grundlagen) erzeugt werden, und wie diese Erzeugung geschieht (36).

(35) Quoad differentiam liquorum acidorum, eam a diversitate salium, e quibus iidem constituuntur, procedere putandum est: uti etiam ex eo, quod salia fixa nunc magis, nunc vero minus a spiritu nitro-aereo atterantur, exacuenturque: & tamen inter salia acida quaecumque affinitas magna est, & similitudo, inque iis omnibus particulæ nitro-aëreæ, igneæque veluti in subiecto idoneo, hospitantur. Cap. IV. p. 38.

(36) Et ita demum ostendere conatus sum, quod salia quaecumque acida a particulis salinis, spiritus nitri-aerei ope, ad fluorem sive fusionem evectis, producantur; & insuper qua ratione id fiat. Cap. IV. p. 38.

VIERTER ABSCHNITT.

VON DEM VERBRENNEN DER KÖRPER.

XIII.

Die Lebensluft oder das Sauerstoffgas ist die einzige brennbare Substanz, ohne welche kein Verbrennen irgend eines Körpers Statt findet.

§. 26.

Man muß, meiner Meinung nach, zugeben, daß in der gemeinen Luft etwas, was es auch immer seyn mag, zur Unterhaltung jeder Flamme nothwendig vorhanden ist, wie es Boyles Versuche außer Zweifel gesetzt haben. Aus diesen Versuchen erhellet, daß ein Licht viel eher in einem luftleeren, als in einem luftvollen Glase erlischt. Es ist also offenbar, daß die im Glase verschlossene Flamme des Lichtes nicht durch ihren eigenen Dampf erstickt wird, wie es einigen scheint, sondern daß sie aus Mangel einer Nahrung in der Luft erlischt. Denn da in einem luftleeren Glase mehr Raum vorhanden ist, der den Dampf in sich aufnehmen

kann, als in einem luftvollen Glase: so müßte das Licht eher in diesem, als in jenem Glase ersticken, wenn dieß vom Dampfe allein herrühren sollte. Ferner kann keine schweflige Materie im luftleeren Raume weder durch feurige Kohlen und glühendes Eisen, noch durch die Sonnenstrahlen vermittelst eines Brennglases entzündet werden (37).

(37) Primo concedendum esse, arbitror, non nihil, quidquid sit, acreum, ad flammam quamcumque conflandam necessarium esse, id quod experimenta *Boyliana* extra dubium posuerunt; utpote ex quibus constat, lucernam accensam multo citius in vitro aëre vacuo, quam in eodem aëre repleto expirare; indicio manifesto, flammam vitro inclusam, non tam a propria fuligine, uti nonnullis visum est, suffocatam, quam pabulo aereo destitutam, interire: etenim cum in vitro aëre impleto, lucerna citius in hoc, quam in illo expiraret, si ejus extinctio a fumo procederet. Præterea materia quævis sulphurea in vitro, ex quo aër exhaustus est, collocata, neque carbone aut ferro ignitis, neque radiis solaribus, speculi ustorii ope collectis, accendi potest. Cap. II. p. 10.

§. 27.

Es ist also auſſer Zweifel, daß gewiſſe Lufttheilchen zur Entſtehung und Unterhaltung des Feuers nothwendig ſind; ſo wie auch das Feuer ſelbſt hauptſächlich von dieſen in die heftigſte Bewegung geſetzten Lufttheilchen (zerſetzten Lebensluft) abhängt. Allein man muß nicht glauben, daß dieſes feuerluftige Nahrungsmittel die gemeine Luft ſelbſt ſey, ſondern es iſt bloß jener wirksame feine Theil der Luft; weil ein Licht, das in einem Glase eingeſchloſſen iſt, erliſcht, wenn gleich eine ziemlich beträchtliche Menge Luft in dem Glase enthalten iſt(38).

(38) Ut minime jam dubitandum ſit, quin particulæ quædam æreæ ad ignem excitandum omnino requiruntur: & utique noſtra fert opinio, eas in igne conflando præcipuas partes obtinere; flammæque formam ab iis in motum perniciſſimum concitis, præcipue dependere. At non eſt exiſtimandum, pabulum igneo-aereum ipſum ærem eſſe, ſed tantum partem ejus magis activam ſubtilemque: quippe lucerna vitro inclufa expirat, cum tamen copia ær^{is} ſatis ampla in eodem continetur. Cap. II. p. 10.

Boyle hat ferner durch Versuche gezeigt, dafs, wenn Schiefspulver im luftleeren Raum durch einen Brennspiegel entzündet wird, die Flamme sich nicht, wie gewöhnlich, über den ganzen Umfang des Schiefspulvers verbreitet, sondern dafs nur jene Körner desselben Feuer fangen, auf welche das verdichtete Sonnenlicht unmittelbar fällt; dafs also der Beytritt der gemeinen Luft zur Entzündung des Schiefspulvers nothwendig zu seyn scheint. Ungeachtet das Schiefspulver, vermöge des in ihm befindlichen Sauerstoffs, sowohl im luftleeren Raume, als auch unter dem Wasser brennt: so beschleuniget nichts desto weniger der Beytritt der äufsern Luft die Entzündung desselben nicht wenig. Man betrachte, dafs die äufsere Luft, zufolge ihrer Federkraft, die Theilchen des Schiefspulvers unmittelbar berührt, und stark auf sie drückt. Daher kommt es auch, dafs, wenn das Schiefspulver einmahl Feuer fängt, das in der gemeinen Luft befindliche Sauerstoffgas zur Fortdauer der Flamme beständig vorhanden ist; dagegen der Sauerstoff in dem Salpeter mit den schwefligen Theilchen, welche beyde in jedem einzelnen Körnchen des

Schiefspulvers innigst vermischt sind, aufser dem entzündeten Körnchen, in keine Berührung kommt. Aus diesem Grunde erlischt die Flamme des Schiefspulvers im luftleeren Raume plötzlich, nämlich wegen der unterbrochenen Reihe der im Salpeter befindlichen Theilchen des Sauerstoffs (39).

(39) Ex quo tractatus hic scriptus est, experimenta Boyliana, nuper edita, ad manus nostras pervenerunt; quorum altero ostenditur, quod dum pulvis pyrius ope vitri ustorii in vitro aëre vacuo accenditur, flamma non uti alias per totam ejus molem propagetur; sed tantum granula ea, quibus radii solis coacti incidunt, ignem concipiant. Ut videatur etiam ad pulveris pyrii accensionem aëris accessum necessarium esse. Respondeo, licet pulvis iste ope particularum igneo - aërearum sibi insitarum, in loco aëre vacuo, & subter aquas deflagrabit, aëris tamen externi accessum pulveris istius accessionem haud parum promoveri; etenim annotandum est, aërem ob vim, qua pollet, elasticam particulis pulveris pyrii sulphureis proxime adjacere, & etiam fortiter premere: unde fit, quod, pulvere eo in aëre libero semel accenso, particulae nitro - aereae aëris, ad flammam continuandam nunquam non praesto sint: cum tamen in pulvere pyrio particulae igneo - aereae nitri nonnisi in granis

Ferner wird zur Verbrennung der Körper erfordert, daß der Sauerstoff entweder in dem brennbaren Körper selbst vorhanden ist, oder demselben aus der gemeinen Luft zugeführt wird. So entzündet sich z. B. das Schießpulver, vermög des in ihm befindlichen Sauerstoffs, plötzlich; so verbrennen die Vegetabilien, theils wegen des in ihnen enthaltenen, theils aus der gemeinen Luft beytretenden Sauerstoffs. Die reine schweflige brennbare Materie hingegen kann nur vermittelt der in der gemeinen Luft befindlichen Lebensluft in Brand gerathen (40).

singulis, particulis sulphureis intime immiscentur; neque versus easdem accensas feruntur: ita ut flamma pulveris istius in loco aëre vacuo ob particularum igneo-nitrosarum seriem interruptam mox extinguatur. Cap. II. p. 14.

(40) Circa ignem annotare est, quod ad rerum deflagrationem necesse sit, ut particulæ nitro-aeræ aut ipsi rei deflagranti innatæ sint, aut ab aëre suggerantur. Pulvis pyrius particulis nitro-aeræis, sibi insitis satis prompte accenditur; vegetabilia particulis nitro-aeræis partim sibi innatis, partim ab

XIV.

Bey jedem Verbrennen der Körper wird die gemeine Luft zersetzt, und ihr reiner Bestandtheil verbindet sich mit dem brennenden Körper.

§. 30.

Ich glaube, behaupten zu können, daß die Luft, indem sie mit der Flamme in Berührung kommt, durch das Brennen ihrer Lebensluft schnell beraubt wird, so, daß sie nicht nur zur fernern Unterhaltung des Feuers untauglich wird, sondern auch zum Theil ihre Federkraft verliert (im Umfange abnimmt). Daher erlischt ein Licht unter einem Glase, nachdem es die Lebensluft darin verzehrt hat, plötzlich, und im Glase entsteht gleichsam ein leerer Raum, nicht allein wegen der verminderten Bewegung der Feuertheilchen, sondern zum Theil wegen des Verlustes der elastischen Lufttheilchen,

aëre advenientibus deflagrant: materia autem sulphurea pura puta non nisi particulis nitro - aereis, ab aëre suppeditatis accendi potest. Cap. V. p. 52.

wie es durch folgende Versuche deutlicher wird erwiesen werden (41).

§. 31.

Man setze eine brennende Kerze in ein Gefäß mit Wasser so, daß der Docht der Kerze etwa sechs Querfinger hoch über dem Wasser zu stehen kommt, und stelle sodann einen hohen, gläsernen Kolben darüber. Hierbey muß man aber die Oberfläche des Wassers im Kolben mit der Oberfläche des Wassers aufserhalb des Kolbens in eine gleiche Höhe zu bringen suchen, welches durch eine Saugeröhre verrichtet wird. Nachdem alles

(41) Quapropter statuendum esse arbitror, aërem flammæ immixtum, per ejusdem deflagrationem particulis nitro - aereis & elasticis mox deprivari; ita ut aër iste non tantum igni sustinendo inidoneus fiat, sed etiam elatere suo ex parte destituatur. Item cum flamma in vitro inclusa, particulas aëris nitro - aereas exhausserit, eadem mox expirat, spatiumque intus contentum, non tantum ob particularum ignearum motum imminutum, sed partim etiam ob particularum elasticarum defectum instar vacui se habet. Id quod experimentis sequentibus clarius evincetur: Cap. VII. p. 86.

vorgerichtet ist, und der Kolben fest steht, wird man bald, während das Licht noch brennt, das Wasser in dem Kolben in die Höhe steigen sehen. Die Ursache ist theils, weil die eingeschlossene Luft von den Feuertheilchen, indem das Licht erlischt, weniger, als vorher in Bewegung gebracht und ausgedehnt wird; theils weil das Licht die im Kolben eingeschlossene Luft ihres Sauerstoffes beraubt hat, so, daß die Luft im Kolben nicht mehr im Stande ist, dem Drucke des Luftkreises, wie vorher, zu widerstehen (42). Indess muß man nicht

(42) *Nempe candela accensa ita in aqua collocetur, ut ellychnium accensum digitos circiter sex transversos aquæ superemineat; dein cucurbita vitrea satis alta, inversaque lucernæ isti superimponatur, & statim aquæ lucernam ambienti imergatur. Curandum est autem hic, ut superficies aquæ intra vitrum inclusæ, altitudinem aquæ exterioris æquet. . . His ita paratis, cucurbita firmiter detineatur, ne in aquam ulterius descendat, & brevi aquam in cucurbitæ cavitatem, cum adhuc lucerna deflagrat, gradatim assurgentem percipies. Non inficias ibo, ascensum eum aquæ ex eo partim provenire, quod lucerna expiratura, aër in cucurbita inclusus, a particulis igneis minus, quam antea agitetur, & rare*

glauben, daß die im Glase enthaltene Luft durch das Brennen des Lichts vernichtet oder zerstreuet worden sey; denn die Luft kann durch das Glas nicht durchgehen (43).

§. 32.

Man hänge was immer für eine brennbare, leicht feuerfangende Materie in einem geräumigen, gläsernen Kolben auf. — Ich pflege ein Stückchen Campher zu nehmen, mit etwas schwarzgebrannter, in geschmolzenen Schwefel eingetunkter Leinwand versehen. — Man stürze den Kolben um, und senke ihn zehn Querfinger tief ins Wasser, um es mit dem Wasser im Kolben auf eine

fiat. Cæterum aquæ ascensus iste in vitrum, huic soli causæ non est imputandus; utpote qui partim etiam inde oritur, quod lucerna vitro inclusa, per deflagrationem suam particulas nitro - aereas, & elasticas deprædata est; ita ut aër ibidem atmosphæræ pressuræ non veluti prius resistendæ valeat. Capit. VII. pag. 86.

(43) Neque enim credendum est, particulas aëris, quæ in vitro dicto extiterunt, per lucernæ deflagrationem annihilari, neque quidem dissipari; cum eadem vitrum isthoc pertransire nequeant. Cap. II. p. II.

gleiche Höhe zu bringen, welches vermittelst einer krumen Saugeröhre ziemlich bequem geschehen kann. Alsdann nehme man von dem Wasser außerhalb des Kolbens so viel weg, bis das im Kolben enthaltene Wasser etwas höher zu stehen kommt, und leichter zu sehen ist. Oder besser, man setze den Kolben mit seiner Oeffnung in ein kleines, wasservolles Schälchen, das in ein anderes, nicht gar tiefes und mit Wasser angefülltes Gefäß gestellt wird. Nun lasse man den Kolben stehen, bis die durch die Berührung der Hände erwärmte Luft in ihren vorigen Zustand der Ausdehnung zurückkehrt, und bemerke vorher die Höhe des Wassers im Kolben mit Papierstreifen an der äußern Seite desselben. Man setze jetzt die ganze Vorrichtung ans Sonnenlicht, zünde vermittelst eines Brennsiegels den Campher im Kolben an, indem man den Brennpunct an die überschwefelte Leinwand richtet, und das Wasser im Kolben wird, wegen der Ausdehnung der Luft, herabfallen. Nachdem der brennbare Körper erloschen ist, und der Kolben samt dem Schälchen, in welchem er mit der Oeffnung stehet, aus der Sonne gebracht worden, um die eingeschlossene Luft abzukühlen, und in ihren vorigen Zustand zu bringen, wird

man finden, daß das Wasser über das ange-
merkte Zeichen gestiegen ist. Ich fand nach
der Berechnung, daß die Luft, durch das
Verbrennen dieses Stoffes, beyläufig den
dreyßsigsten Theil an ihrem Umfange verlo-
ren hat (44).

(44) Nempe materia quævis combustibilis, quæ
facile flammam concipiet, in cucurbita quam
capacissima, inversa, suspendatur. . . (Ipse
frustulum camphoræ, cui lintei ad nigredi-
nem, uti moris est, calcinati, sulphureque
liquefacto intincti, tantillum affigitur, su-
spendere soleo) quo facto cucurbita ea in-
versa ad digitos circiter 10 aquæ ita immer-
gatur, ut aqua intra vitrum inclusa, aquæ
exterioris altitudinem æquet; quod ope sy-
phonis incurvati, jam ante descripti, com-
mode satis fieri potest; ac demum aqua ex-
terior eousque exhauriatur, donec aquæ in-
terioris altitudo exteriori supereminet, quo
melius in conspectum veniat, seu potius cu-
curbita ista in vas aliud non adeo profun-
dum transferatur, vasculum parvulum, ori-
ficii tamen cucurbitæ capax, eidem subji-
ciendo, & dein vasculum illud aqua reple-
tum, una cum cucurbita ei incumbente in
vas idoneum aqua fere repletum, transfe-
rendo: atque ita cucurbita maneat, quous-
que aër manibus attractandis calefactus, ad
pristinum statum condensatus fuerit: & tum

§. 33.

Nachdem der Rauch, welcher den Kolben angefüllt hat, völlig verschwunden, und das Glas wieder durchsichtig geworden ist, suchte ich in demselben Kolben ein Stückchen Campher, zum zweyten Mahle, nach obiger Weise zu entzünden; allein der Ver-

demum altitudo aquæ interioris chartulis hic illic lateribus vitri ope glutinis ex farina hordei aquæ incocta compositi, affixis, notetur. Jam vero cucurbita ista radiis solaribus exponatur; & camphora in eadem inclusa, aut materia, si qua alia sit, combustibilis, ope vitri ustorii accendatur, linteum prædictum sulphure illitum, materiæque combustibili suppositum prius accendendo: quo facto, aquam interiorem ob particularum ignearum exagitationem, ærisque rarefactionem intus descendere percipies. Postquam lucerna expiravit, cucurbita una cum vasculo, cui incumbit, a radiis solaribus amoveatur, quo scil. aer in ea inclusus, denuo refrigescat, & ad pristinum statum redeat; atque ita aquam interiorem supra metam primo notatam, elevatam esse invenies: & quidem calculis subductis, comperi, ærem per lucernæ deflagrationem in spatium ex parte circiter tricesima minus, quam antea redactum esse. Cap. VII. p. 88.

such ist nicht gelungen. Ein ziemlich deutliches Zeichen, daß die Luft durch das Verbrennen des Camphers ihres Sauerstoffgas so beraubt ward, daß sie zur fernern Unterhaltung einer Flamme völlig unfähig geworden ist. Aber damit nicht jemand glaube, daß der im Kolben zum zweyten Mahle eingeschlossene Körper defswegen nicht entzündet werden konnte, weil der Rauch von der zuerst verbrannten Substanz die innern Seitenwände des Glases geschwärzt hat, so, daß die Sonnenstrahlen nicht kräftig genug durch das Glas dringen konnten: so pflege ich aus dieser Ursache an die innere Seite des Kolbens, wo die Sonnenstrahlen eingelassen werden, ein handbreites Stück Papier mit Mehlkleister anzukleben, welches ich, nachdem der Rauch verschwunden ist, vermittelst eines daran befindlichen Fadens losmache, um die Sonnenstrahlen durch diesen ungeschwärzten Theil des Glases einfallen lassen zu können (45).

(45) Postquam fumi lucernæ deflagrantis, quibus cucurbita prædicta repleta est, prorsus evanuerunt, vitrumque intus æque, ac prius pellucidum evasit, conatus sum secunda vice lucernam in eadem accendere, radios solares in aliam camphoræ portionem in vi-

XV.

Zur Hervorbringung des Feuers muss ein brennbarer Stoff vorhanden seyn, der zur Grundlage des Sauerstoffgas eine nahe Verwandtschaft hat, und selbes zersetzt.

§. 34.

Was die schwefligen (brennbaren) Theile betrifft, die zur Hervorbringung des Feu-

tro eo pariter suspensam, uti prius conjiciendo; verum experimentum non successit: indicio satis manifesto, aërem istum per lucernæ deflagrationem particulis igneo-aereis deprivatum esse, ita ut idem ad flammam denuo sustinendam prorsus inidoneus sit. Ne autem quis putet, lucernam in vitro isto secunda vice propterea accendi non posse, quod latera vitri interiora fumis lucernæ primo deflagrantis adeo inquinata sunt, ut radii lucis per vitrum isthoc satis intense transmitti non poterint. Soleo chartulam, palmam circiter unam latam, cujus margines circa circum glutine prædicto obliniuntur, lateri cucurbitæ interiori, qua radii solares transmittendi sunt, affigere; quæ, postquam fumi prorsus evanuerunt, ope fili ei quaquaversum affixi, & foras protensi, detrahenda est, ut ita radii solares per partem istam

ers erfordert werden: so scheinen sie nur darum nothwendig zu seyn, weil sie fähig sind, das Sauerstoffgas in eine feurige Bewegung zu versetzen (das Sauerstoffgas zu zersetzen) (46).

Anmerkung. Die ältern Chymisten nahmen in einem jeden brennbaren Körper einen Schwefel an, daher die Benennung *schweflige Körper*.

§. 35.

Man bemerke, daß zur Entstehung der Flamme sowohl schweflige (brennbare) Theile, als auch Sauerstoffgas nothwendig sind, wie es schon gezeigt worden ist. Ferner wird zum Verbrennen einer schwefligen Materie erfordert, daß das Sauerstoffgas entweder in der gemeinen Luft, oder im Sal-

vitri a fuligine vindicatam trajiciantur. Cap. VII. p. 89.

(46) Particulas sulphureas, quod attinet, quæ insuper ad ignem accendendum requiruntur, earum necessitas ex eo tantum ori videtur; quod eadem particulis nitro-aereis motu velocissimo, igneoque commo- vendis aptæ natæ sunt. Cap. III. p. 21.

pete befndlich, zugegen ist; daher verbrennt der Schwefel ohne beygemischten Salpeter im luftleeren Raume nicht, mit demselben hingegen vermischt, hat er das Sauerstoffgas nicht nöthig, weil er im luftleeren Raume ziemlich geschwind verbrennt, ungeachtet er hierzu eines schweflichen Stoffes bedarf. Der Salpeter fängt in einem glühenden Tigel nicht Feuer, wohl aber wenn ihm vorher was immer für ein schweflicher (brennbarer) Stoff beygemischt ist. Er kann sogar für sich allein weder durch das Feuer, noch durch verdichte Sonnenstrahlen entzündet werden, was doch auf glühenden Kohlen, vermöge ihrer schweflichen (brennbaren) Theilchen, leicht geschieht (47).

(47) Nempe advertere est, quod ad flammam quamcumque conflandam non tantum particulis sulphureis, sed insuper igneo-aereis omnino opus sit, uti jam ostensum est. Ad materie cujusque sulphuree accensionem requiritur, ut particulę igneo-aeree ab aëre, aut a nitro, ei prius admixto, suppeditentur: que causa est, quod sulphur in loco aëre vacuo flammam non concipiet, nisi nitrum ei admixtum fuerit. E contra vero ad nitri accensionem non est opus, ut particulę igneo-aeree ab extra suggerantur; utpote quod in locis, a quibus ar præcludi-

Die Ursache, warum man glaubt, daß vielmehr die schwefligen (brennbaren) Theile, als das Sauerstoffgas brennen, ist diese; weil das brennbare Nahrungsmittel des Feuers viel gröber ist, und allezeit in die Sinne fällt, dagegen die feinen Lebenslufttheilchen kein Gegenstand unsers Gesichtes sind. Nichts desto weniger ist es doch gewiss, daß die Lebensluft zur Hervorbringung des Feuers nicht weniger nothwendig ist, als der schweflige (brennbare) Stoff (48).

tur, satis prompte deflagrabit; verum ad ejus deflagrationem omnino requiritur, ut materia aliqua sulphurea ei admisceatur. Etenim si nitrum in crucibulo ignito injiciatur, idem flammam non concipiet, si tamen materia quævis sulphurea ei prius admixta fuerit, tunc nitrum crucibulo dicto injectum, mox in flammam prorumpet. Imo nitrum nulla ratione a flamma candelæ, aut radiis solaribus accendi potest, nisi sulphur ei prius commixtum fuerit, & tamen idem nitrum carboni immissum facile accendetur; hoc autem propterea fit, quod particulæ sulphureæ carbonis idem accendunt. Capit. II. pag. 13.

(48) Quod vero particulas sulphureas potius quam nitro-aereas ignescere putamus, hoc prop-

XVI.

Aus der Lebensluft vorzüglich, oder fast allein entbinden sich Licht- und Wärmestoff, welche beyde zusammen zur Flamme werden.

§. 37.

Bey der Entstehung des Feuers bringen die schwefligen (brennbaren) heftig bewegten Theilchen die im gebundenen Zustande befindlichen Theilchen des Sauerstoffgas in die schnellste feurige Bewegung. Dieß ist bey dem Verbrennen des Salpeters offenbar, dessen Sauerstoff, der vorher mit dem Laugensalze verbunden und unwirksam war, durch die brennbaren Theilchen in eine feurige Bewegung gesetzt wird. Und so ist es in der That auch wahrscheinlich, daß die Theilchen des Sauerstoffgas sich in einem gebun-

terea fit, quod pabulum ignis sulphureum, magis crassum, nunquam non in conspectum venit; cum tamen particulæ nitro-aeræ adeo tenues, subtilesque sint, ut oculorum aciem prorsus effugiant, & tamen certo constat, particulas nitro-aereas non minus, quam sulphureas ad ignem conflandum necessarias esse. Cap. III. p. 22.

denen Zustande befinden, ehe sie in eine feurige Bewegung gebracht werden (49).

§. 38.

Diesem zufolge hat es einige Wahrscheinlichkeit, daß die mit der Flamme in Berührung kommenden Lufttheilchen ihre Federkraft auf folgende Art verlieren (zersetzt werden). Nämlich die in die heftigste Bewegung gesetzten Schwefeltheilchen (brennbare Theilchen) dringen in die nächsten Lufttheilchen ein, stoßen an die Theilchen des Sauerstoffgas, die den mit einer Heftigkeit aus jenen niedergeschlagen werden. Und von dieser getrennten und stark in Bewegung

(49) Nempe in ignis accensione particulæ sulphuræ in motu perniciosissimo constitutæ, particulas nitro - aereas in statu fixationis existentes, in motum violentissimum, igneumque concitant: hoc in nitri accensione manifestum est, cujus accensi particulæ nitro - aeræ, quæ antea in salis fixi amplexu fixæ & inertes fuerunt, particularum sulphurearum ope in motum igneum concitantur. Et utique probabile est, etiam particulas nitro - aereas aëris in statu fixo esse, antequam eadem in motum igneum suscitantur. Cap. V. p. 52.

gebrachten (zersetzten) Lebensluft, wird das Feuer hervorgebracht (50).

§. 39.

Zur Bekräftigung des Vorhergehenden füge ich noch hinzu, daß die Lebenslufttheilchen (Wärmestoff) von denen die Luft ihre Elasticität hat, in der gemeinen Luft gebunden vorhanden sind, und durch das Feuer und Athmen der Thiere von selber getrennt werden (während die Lebensluft zersetzt wird); folglich läßt es sich behaupten, daß elastische Theilchen (Wärmestoff) mit der Luft innigst vereinigt sind, welche den wirksamern Theil derselben ausmachen. Der Verlust dieser elastischen Theilchen, wenn nämlich die gemeine Luft durch das

(50) Jam vero verisimile est, particulas aereas flammæ immixtas, elaterem suum modo sequenti amittere. Nempe putandum est, particulas ignis sulphureas, motu perniciosissimo exagitatas, particulas aëris quascunque proximas subire, inque particulas, quibus aër constat, nitro-aereas impingere; easdemque allisione sua cum impetu foras excutere, atque ab iis demum violenter abruptis, valdeque commotis, ignem conflari. Cap. VII. pag. 102.

Feuer oder das Athmen der Thiere derselben beraubt wird (während der Zersetzung der Lebensluft), macht die Luft zur Unterhaltung des Feuers und des Athmens unfähig, und benimmt ihr ihre Federkraft (nimmt zum Theil an ihrem Umfange ab) (51).

Anmerkung. Hier hat Mayow die Lebensluft und den Wärmestoff für eine und dieselbe Substanz genommen, oder vielmehr die Lebensluft als Feuermaterie betrachtet, welcher Irrthum ihm aus den in der Vorrede gegebenen Gründen leicht zu vergeben ist. Aendert man die Ausdrücke, und setzt man statt Lebensluft — *Wärmestoff*, so treffen

(51) In prædictorum confirmationem insuper addo, quod particulæ nitro-aeræ, a quibus vis aëris elastica oritur, ipsis particulis aeris infixæ sunt, & ab iis per lucernæ deflagrationem, aut animalium respirationem abripiuntur: — — eoque statuendum est, particulas elasticas ipsis aëris particulis insitas esse, partemque earum magis activam constituere; atque ob eas demum per ignis deflagrationem, aut animalium respirationem ex aereis particulis excussas, aërem prorsus effectum, & vi elastica prorsus destitutum evadere. Cap. VII. p. 104.

Mayows Sätze mit unsrer heutigen Theorie völlig überein.

XVII.

Zur Unterhaltung des Feuers ist die Erneuerung der Luft nothwendig.

§. 40.

Aus dieser Hypothese erhellet auch noch die Ursache, warum die Luft in einem ununterbrochenen Strohme zur Unterhaltung des Feuers beytritt. Ich glaube nicht, daß man sie bloß der durch die Flamme bewirkten Ausdehnung der Luft zuschreiben müsse, sondern daß die Luft, indem sie durch das Feuer ihres Sauerstoffgas und folglich ihrer Elasticität beraubt wird (im Umfange verliert), dem Drucke der umgebenden Luft zu widerstehen nicht mehr im Stande ist; daher dringen die nächstliegenden Lufttheilchen, die nun, weil sie ihre Elasticität und Schwere, vermög der aus ihnen niedergeschlagenen viel schwerern Theilchen der Lebensluft verloren haben, gezwungen sind, in die Höhe zu steigen. Und so stößt denn ein Lufttheilchen das andere fort, und die Flamme wird durch den neuen Zutritt der Luft

unterhalten (52). Daher kommt es, daß die Flamme bey einer augenblicklichen Unterbrechung des Luftstrohmes, oder nicht hinlänglichen Menge der Luft plötzlich erlischt (53).

(52) Præterea ex hypothese prædicta ratio constat, cur aer continuo flumine ad ignem sustinendum accedit. Neque enim illud rarefactioni tantum aeris, flammæ admixti, imputandum esse, arbitror; sed quoniam particulae aereæ flammæ immixtæ, particulis nitro-aereis & proinde etiam elatere deprivantur, fieri contingit, ut eadem aeris ambientis pressuræ resistendæ non amplius valeant; hinc proximæ quæque aeris particulae in locum particularum aeris ignitarum se intrudunt, quas non tantum elatere, sed ob particulas nitro-aereas maxime solidas ex iis excussas, etiam pondere pristino destitutas, sursum cogunt. Et ita particula una alteram prodrudit, flammaque novo aeris accessu renovatur. Cap. VII. p. 109.

(53) Hinc quam primum particulae igneo-aereæ non nisi parce, tardeque ad flammam advenire incipiunt, ea mox extinguuntur. Capit. VII. p. 96.

FÜNFTER ABSCHNITT.

VON DEM STICKGAS.

XVIII.

Das Stickgas ist zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers untauglich.

§. 41.

Ich suchte in der gemeinen Luft, nachdem ein Thier darin erstickt ist, eine brennbare Materie durch den Brennspiegel anzuzünden. Um dieses zu bewerkstelligen, verwahrte ich diejenige Stelle des Glases, wodurch die Sonnenstrahlen einzulassen waren, vor den ausgeathmeten Wasserdünsten des Thiers durch ein Stickchen Papier, auf die oben schon gesagte Art. Allein der Versuch gelang nicht. Ich will also nichts gewisses hierüber bestimmen, weil die Winterszeit und der fast ganz mit Wolken überzogene Himmel der Wiederholung dieses Versuches nicht günstig war. Indessen ist es wahrscheinlich, daß diejenige Luft, welche zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich ist, auch zur Hervorbringung des Feuers nicht

taugt; weil eine grössere Menge Luft zur Erhaltung der Flamme, als zur Erhaltung des thierischen Lebens erfordert wird (54).

XIX.

Das Stickgas ist leichter, als die gemeine Luft.

§. 42.

Wenn man ein Thier, z. B. eine Maus oder einen Vogel, in den obern Theil eines

(54) Porro conatus sum, materiam combustibilem in vitro una cum animale suspensam, postquam animal in eodem suffocatum est, ope vitri ustorii accendere; & quo illud (si fieri possit) succederet, vitri istius parietem, qua radii solares trajiciendi erant, ope chartulæ ei affixæ, ab halitibus ab animale expiratis vindicavi, ut supra ostensum est; verum experimentum non successit: neque tamen super hoc quidquam certi statui, quia tempus hyemale, cælumque nubibus usque fere obductum impediit, quo minus experimentum repeterem. Verisimile est autem, aërem, qui vitæ sustinendæ idoneus est, etiam ad flammam conflandam ineptum esse. Quoniam ad lucernæ deflagrationem majori particularum aerearum copia, quam ad vitam sustinendam opus sit. Cap. VII. p. 97.

umgekehrten Glases einsperrt, so wird es daselbst viel eher sterben, und das Wasser, worin das Glas stehet, weit weniger in die Höhe steigen, als wenn dasselbe Thier in den untersten Theil des Glases gesetzt worden wäre. Dieß wird desto deutlicher erhellen, wenn man zwey Vögel oder zwey Mäuse mit einander versperrt, eine in den obern, die andere in den untern Theil des Glases. Auf diese Weise wird das in dem untern Theile des Glases sich befindliche Thier das andere etwas überleben. Es ist nicht glaublich, daß die Ausdünstungen des Thieres den obern Raum des Glases einnehmen, und daselbst die Luft verdrängen; denn diese Ausdünstungen verdichten sich sogleich, und hängen sich an die Seitenwände des Glases; widrigen Falls würden sie das Wasser herunter drücken (55).

(55) Huc etiam spectat experimentum sequens: viz. si animalculum veluti mus aut avis in summitate vitri, modo supra dicto, includatur, idem multo citius morietur; & aqua substracta multo minus elevabitur, quam si animalculum idem in inferiori parte vitri collocatum esset. Hoc autem maxime manifestum erit, si aves aut mures duo simul, unus in superiori, alter in inferiore parte vitri in-

Man erlaube mir, daß ich mich hierüber so erklären dürfe. Die aus den Lungen des Thiers ausgeathmete Luft wird, wegen der zum Theile beraubten Lebensluft, leichter, und steigt daher in den obern Theil des Glases, wo sie sich sammelt, und zur Erhaltung des Lebens unfähig ist, indess die Luft unten im Glase unverändert bleibt, und von dem Thiere geathmet werden kann. Noch verdient hier bemerkt zu werden, daß das Thier, z. B. eine Maus, wenn es, in einem Glase eingeschlossen, Mangel an Luft fühlt, seinen Mund hin und wieder in die Höhe streckt, um Luft zu suchen; fühlt es sich ungeachtet dessen noch mehr beängstiget, so pflegt es dann den Mund abwärts zu keh-

clusi fuerint; ita enim animalculum in inferiori vitri parte positum alteri aliquamdiu superstes erit. Non hic putandum est, halitus ab animale exeuntes, supremam vitri partem occupare, aëremque illinc excludere; quippe halitus isti mox condensati, vitri lateribus adhærent; alioquin enim aqua substrata ab iisdem deorsum impelleretur. Cap. VII. p. 110.

ren, wo es ihn, nun etwas erleichtert, fest an den Boden des Glases hinstreckt (56).

§. 44.

So wie ein Thier in dem obern Theile des Glases eher erstickt, als in dem untern Theile desselben, eben so erlischt auch ein Licht eher oben, als unten im Glase, welches vielleicht dem oben im Glase befindli-

(56) Verum arbitrari fas sit, particulas aëris e pulmonibus animalis egestas, ob particulas nitro - aereas partim ex ipsis exhaustas leviores fieri, eoque ad summitatem vitri ascendere; ibidemque densius aggestas, aëris inferioris pressuræ resistendæ, eique excludendo, vitæ tamen sustinendæ inidoneas esse: cum tamen aër in fundo vitri inviolatus existat, animalque ibidem collocatum etiamnum spirare possit. Et vero observatu dignum est, quod cum animalculum, puta mus vitro inclusus, aëris defectu laborat, idem os hinc inde versus superiora ad spiritum indagandum circumfert. Cum vero animalculum spiritus inopia ibidem majore se affligi percipit, idem os suum versus inferiora demittere solet; ubi cum aliquantulum reficitur, ad infimam, quam potest, vitri partem os protrudit, ibidemque detinet. Cap. VII. pag. 110.

chen Rauche zuzuschreiben ist. Hängt man einen gläsernen Kolben umgekehrt frey in die Luft auf, und bringt man ein Licht, das kaum etwas Rauch von sich giebt, darunter: so wird das Licht bald erlöschen, weil die Flamme selbst die Luft im Kolben zu ihrer Erhaltung untauglich macht. Da aber diese untaugliche Luft leichter, als die umgebende Luft ist, so wird sie von dieser in die Höhe getrieben, und kann sich nicht so leicht aus dem Kolben abwärts senken. Hieraus erhellet denn also, daß die Luft sowohl durch das Athmen, als durch das Feuer einiger festen und schweren Theilchen (des Sauerstoffgas) beraubt wird; weil die Luft, in der ein Licht gebrannt hat, und die Luft, welche aus den Lungen der Thiere ausgeathmet wird, leichter geworden sind (57).

(57) Quemadmodum animal, ita etiam lucerna in superiori vitri parte inclusa citius, quam in inferiori expirat: quamquam hoc partim etiam fumo summitatem vitri occupanti forte imputandum est. Quinimo si cucurbita vitrea inversa in aere suspendatur, & dein lucerna, e qua vix quidquam fumi exit, in eandem immittatur, lucernam brevi expirantem percipies: quippe aer in vitro isto contentus, ob lucernæ deflagrationem ad ignem

§. 45.

Hier muß man die Vorsehung des grossen und gütigsten Schöpfers bewundern, nach dessen allerweisesten Einrichtung die der Lebensluft beraubte gemeine Luft ihre Elasticität und Schwere zugleich verlieren muß, damit sie durch die Federkraft und den Druck der umgebenden Luft in die höhern Gegenden getragen, und die Stelle dieser an Lebensluft erschöpften wieder durch frische Luft ersetzt werde (58).

sustinendum ineptus redditur; cum vero idem reliquo aëre levior sit, hinc fit, quod aër ambiens eum sursum impellit neque facile e vitro descendere permittit; plane ut vel hinc colligere sit; aerem per respirationem & ignium deflagrationem particulis aliquibus solidis, gravibusque deprivari; quoniam idem e flamma, vel animalium pulmonibus egestus, levior factus est. Cap. VII. p. 111.

(58) Subit hic mirari Opificis summi, optimique providentiam; cujus sapientissimo consilio constitutum est, ut aër particulis nitro-aëreis, spirituque vitali privatus, elaterem & pondus suum simul amitteret, quo idem ob vim reliqui aëris elasticam pressuramque in sublime feratur, aërque recens in locum effecti adveniat. Cap. VII. p. 112.

SECHSTER ABSCHNITT.

VON DEM SALPETRICHTEN GAS.

Nachdem unser Verfasser die Bereitung des salpetrichen Gas durch Eisen und Salpetersäure in einer pneumatischen Vorrichtung, die er Tab, 5. fig. 4. vorstellt, genau beschrieben hat, fährt er auf folgende Weise fort.

§. 46.

Ob nun dieses Gas eine wirkliche Luft sey oder nicht, ist nicht leicht zu bestimmen. Dieß ist aber gewiß, daß es bey gelinder Wärme gleich einer Luft ausgedehnt wird, und sich, nachdem es erkaltet ist, wieder zusammenzieht. Dieses Gas hatte sogar eine nicht geringere Elasticität, als die gemeine Luft (59). Ungeachtet aber das wäh-

(59) *Utrum aura istiusmodi revera aer sit, necne, non adeo facile est intellectu: illud autem certum est, quod eadem a calore leni ei admoto, instar aeris expandetur; denuoque refrigerata, contractionem patietur. Quin imo aura praedicta haud minori vi elastica, quam aer vulgaris donabatur. Cap. IX. p. 144.*

rend des Aufbrausens erzeugte Gas in Rücksicht der Elasticität der gemeinen Luft nichts nachgiebt: so folgt doch noch nicht, daß es eine solche Luft ist, welche Sauerstoffgas enthält (60). Auch wird dieses Gas, wenn es gleich ziemlich lang aufbewahrt wird, selbst bey der größten Kälte, niemahl zu einer Flüssigkeit verdichtet (61).

Anmerkung. Mayow beschreibt weitläufig die Art, wie er die Elasticität des erwähnten Gas untersucht hat. Als er es in einer Röhre, die mit der untern Oeffnung im Wasser stand, unter die Glocke der Luftpumpe brachte: fand er, indem die umgebende Luft verdünnet ward, daß es sich, so wie die gemeine Luft, in einen 200mahl größern Raum ausdehnet, den er nach der

(60) Quamquam aura ab æstu prædicto generata, vi elastica non minori, quam aër vulgaris imbuta sit, non tamen exinde sequitur, eam revera aërem esse, talem viz. qui particulis vitalibus, ignisque donatur. Cap. IX. p. 148.

(61) Auraque ea utcunque diu servata, tempestate interim frigidissima existente, nunquam tamen in liquorem condensabitur, Cap. IX. pag. 143.

vorher gemachten Ausmessung der Röhre bestimmt hat.

XX.

Ein Gemisch von gemeiner Luft und salpetrichen Gas nimmt an seinem Umfang ab.

Um die Verminderung an dem Umfange des Gemisches von gemeiner Luft und salpetrichen Gas beobachten und bestimmen zu können, hat unser Verfasser vorher die Höhe des Wassers in der mit gemeiner Luft gefüllten Glocke, die mit ihrer Oeffnung im Wasser stand, mit Papierstreiffen bezeichnet, und dann erst das salpetrichte Gas unter derselben Glocke erzeugt.

§. 47.

Nachdem das Aufbrausen (während der Auflösung des Eisens) beyläufig zwanzig Minuten lang gedauert hat, oder nachdem das Wasser im Glase von den erzeugten Dämpfen (Gas) etwa drey Querfinger tief herabgedruckt worden ist, nähme man die Eisenstücke, vermittelst des daran befestigten Fadens, aus der Auflösung; und man wird nach

kurzer Zeit finden, daß das Wasser im Glase stufenweise in die Höhe steigt, und innerhalb einer oder zweyer Stunden weit über der vorher bezeichneten Höhe stehet. Das Wasser, welches sogleich von dem erwähnten Gas etwa drey Querfinger unter die im Anfange festgesetzte Höhe herabgedruckt worden ist, wird nun beyläufig *sechs* Querfinger über die bemelte Höhe steigen, so zwar, daß es beyläufig den vierten Theil des Raumes im Glase einnimmt, welchen die Luft vorher eingenommen hat. Auch wird das in die Höhe gestiegene Wasser, selbst nach langer Zeit, nicht mehr auf den Punct herabsinken, auf welchem es zuerst gestanden ist (62).

(62) Postquam æstus istiusmodi per tertiam plus minus horæ partem duraverit; seu potius, cum aqua interior ad digitos circiter tres ab halitibus excitatis depressa fuerit, frustula ista ferri ope funiculi prædicti e vasculo eleventur, quo facto, post breve temporis spatium aquam interiorem gradatim assurgentem, & intra horam unam aut alteram longe supra altitudinem ab initio notatam, elevatam esse percipies. Nempe aqua ista, quæ mox ab halitibus prædictis ad digitos circiter tres infra metam primo designatam

Anmerkung. Was die Verminderung in dem Umfange dieses Luftgemisches betrifft, so wird sie im Original auf 3 Querfinger angegeben. Es erhellet aber aus dem weitem Verlaufe, daß es 6 Querfinger heißen soll.

Mayow hat, nachdem die salpetersäurichten Dämpfe im Glase allmählig verschwunden sind, die Höhe des Wassers im Glase oder die erste Verminderung beyder Gasarten bemerkt, und sodann in demselben Glase neuerdings salpetriches Gas erzeugt, um zu versuchen, ob das darin befindliche Luftgemisch eine weitere Verminderung erleide. Er fährt also fort:

§. 48.

Nachdem das Wasser abermahl durch das erzeugte Gas fünf Querfinger tief herun-

deprimebatur, jam ad digitos plus minus tres (quatuor) supra eandem ascendit; ita ut pars circiter quarta spatii, quod in vitro eo antea ab aëre occupatum est, nunc ab aqua intus assurgente teneatur. Et quidem aqua eo modo in vitrum elevata neque post longum tempus, ad pristinam metám descendet. Cap VIII. p. 121.

tergedruckt worden ist, nähme man das Eisen aus der Auflösung, und das Wasser wird allmählig, doch nicht so geschwind, und so hoch, wie das erste Mahl, im Glase in die Höhe steigen; denn das Wasser, welches nach dem ersten Aufbrausen (der ersten Beymischung des salpetrichen Gas) beyläufig sechs Querfinger und weit über die erst bemerkte Höhe gestiegen ist, wird nach dem zweyten, obgleich viel heftigern Aufbrausen (größern Beymischung des salpetrichen Gas) sich nur etwa zwey Querfinger hoch erheben, und nie den Standpunct erreichen, auf welchen es herabgedruckt worden ist. Wird das Aufbrausen (die Beymischung des salpetrichen Gas) zum dritten Mahle wiederholt, so verhält sich die Sache kaum anders, als bey dem zweyten Mahle (63).

(63) Ubi aqua digitos circiter quinque ab habitibus excitatis denuo deprimitur, ferrum a vasculo, ut prius, eximatur; quo facto aqua gradatim, (non tamen adeo celeriter, neque in tantum, ac prima vice) in vitrum elevabitur: etenim aqua, quæ post primum æstum ad digitos circiter sex & longe quidem supra altitudinem primo notatam ascenderat, post secundum, quamquam magis intensum, non nisi digitos plus minus duos

XXI.

Das salpetrichte Gas zersetzt die gemeine Luft, indem es sich mit dem Sauerstoff derselben verbindet; daher die Verminderung an dem Umfange des Gemisches von gemeiner Luft und salpetrichtem Gas.

§. 49.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß sich die Luft als Luft mit den brausenden Theilchen (dem salpetrichten Gas) verbinde, und gleichsam verdicke; weil sie nur durch eine äußerst heftige Kraft einen solchen zusammen gepressten Zustand aushalten wird. Ferner entstehet in der Auflösung eine Art Vitriol (salpetersaures Eisen), der in flüssiger Gestalt bleibt; und auch hier ist es glatterdings nicht wahrscheinlich, daß die Luft in einer so grossen Menge in dieser wenigen

assurget. Imo nunquam ad metam, unde depressa est, ascendet. Si æstus tertia vice repetatur, res haud secus, ac in secunda se habebit. Cap. VIII. p. 122.

Flüssigkeit eingekerkert werden könnte, wie es schon an seinem Orte gesagt worden ist (64).

§. 50.

Daher sey es erlaubt, zu muthmassen, daß die Lufttheilchen im Glase zwischen den brausenden Theilchen (salpetrichen Gas) gerieben (zersetzt) und vielleicht äusserst verfeinert werden, so, daß die Theilchen des Sauerstoffgas aus der gemeinen Luft herausgestossen worden sind, und daß solcher Gestalt die Luft ihrer Elasticität beraubt (an ihrem Umfange vermindert) und in einen kleinern Raum gebracht wird (65).

(64) Neque enim probabile est, aërem una cum particulis exæstuantibus coalescere, & veluti coagulari; utpote qui non nisi vi admodum intensa, tantam compressionem subibit. Porro particulæ istæ effervescentes in vitriolum quodam commigrant; quod sub liquoris forma manet; verum neutiquam probabile est, aërem tanta cōpia in liquoris tantillo incarcerari posse, ut alibi fusius dictum est. Cap. VIII p. 125.

(65) Quapropter arbitrari fas sit, particulas aëreas, utpote rigidas in vitro eo inter particulas fermentescentes attritas, minutissimeque forte perfractas esse; ita ut particulæ

Ferner ist noch anzumerken, daß die Luft im Glase, nachdem das Eisen aus der Salpetersäure herausgenommen ward, und das Aufbrausen (die Erzeugung des Salpetergas) in dem Gläschen aufgehört hat, von den darin schwebenden (salpetersäurichten) Dämpfen verzehrt wird; denn sonst würde, wenn die Luft bloß während des Aufbrausens verzehrt worden wäre, der durch die verloren gegangene Luft entstandene Raum von den hervorgebrachten Dämpfen ausgefüllt worden seyn, und folglich auch das Wasser in die Glocke nicht steigen, als in so fern die Dämpfe sich verdichten würden. Nichts desto weniger stieg doch das Wasser in dem Glase viel geschwinder in die Höhe, als sich sonst die Dämpfe zu verdichten pflegen; daher ist es glaublich, daß das Wasser nicht nur allein den Raum der verdichten Dämpfe, sondern auch den Raum

nitro - aeræ elasticæque ex iisdem excussæ
sint; unde fit, quod aër iste elatere suo
deprivatur, & in spatium minus redigatur.
Cap. VIII. p. 126.

der hier verloren gegangenen Luft eingenommen hat (66).

XXII.

Während der Verbindung des in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffes mit dem salpetrichen Gas wird Wärmestoff entwickelt.

§. 52.

Die Luft scheint in dem erwähnten Aufbrausen eben so, wie durch das Feuer ihre

(66) Etenim annotandum est, aërem in vitro prædicto, etiam postquam ferrum e spiritu nitri exemptum est, & fermentatio in vasculo cessavit, ab halitibus per eundem dispersis deperditum esse; alioquin enim, si aër non nisi durante æstu absumptus esset, tunc spatium ab aëre deperdito relictum, ab halitibus excitatis fuisset impletum, & consequenter aqua in vitrum non ascenderet, nisi quatenus isti condensationem paterentur; cæterum aqua in vitro eo multo magis celeriter ascendebat, quam halitus istiusmodi condensari solent, eoque credendum est, eam non tantum in locum halituum condensatorum, sed etiam aëris tunc temporis deperditi elevatam esse. Cap. VIII. p. 127.

Federkraft zu verlieren, (durch den Verlust des Sauerstoffgas am Umfange abzunehmen). Zumahl, da es wahrscheinlich ist, daß die erzeugte Wärme bey diesem Aufbrausen, so wie bey mehreren dieser Art, von dem aus der Luft entwickelten Sauerstofftheilchen (Wärmestoff) zum Theil herrührt, welches dadurch bestättiget zu werden scheint, weil keine so starke Wärme hervorgebracht wird, wenn eine Säure mit einem Laugensalze oder Metalle in einem fast luftleeren Raume mit einander gemischt werden, ungeachtet sie heftig mit einander aufbrausen, wie es auch Boyle bemerkt hat (67).

(67) Nimirum particulæ aeræ in æstu prædicto, haud multo secus, ac in igne — vim suam elasticam amittere videntur. Et quidem verisimile est, calorem ab æstu prædicto, uti etiam id genus aliis excitatum, a particulis nitro-aereis ex aëre eo modo excussis ex parte saltem oriri; quod exinde confirmari videtur, quoniam si liquor corrosivus cum sale, aut metallo sibi contrario in loco aëre fere destituto admisceatur, licet ea invicem commixta insigniter effervescunt, calor tamen adeo intensus, ac alias ab iisdem excitari non videtur, prout etiam ab Illustr. D. Boyle annotatum est, Cap. VIII. p. 126.

XXIII.

Das salpetrichte Gas ist zum Athmen der Thiere untauglich.

§. 53.

Um diesen Versuch anzustellen, setze man ein Thier, das in einem engen Käfig eingesperrt ist, z. B. eine Maus, in den obern Theil eines umgestürzten Glases auf eine Unterlage, (wie es Tab. 5. fig. 6. vorgestellt wird), und senke das Glas so tief ins Wasser, bis das Wasser die Höhe der Unterlage erreicht, was mittelst einer krummen Saugeröhre verrichtet werden kann. Man lasse nun alles so stehen, bis das Thier unter dem Glase stirbt, und bemerke die Zeit, wie lange das Thier gelebt hat. Nun nähme man das todte Thier heraus, und bringe ein anderes lebendes unter das im Wasser stehende Glas, doch so, daß von der darin befindlichen Luft nichts verloren gehe. Hierauf leite man eine solche Menge salpetrichtes Gas hinein, die zwey oder dreymahl die Menge der zuerst eingeschlossenen Luft übertrifft, und hebe das Glas in die Höhe, damit das Wasser, welches von dem hineingeleiteten salpetrichteten Gas herunter gedrückt

ward, bis zur Unterlage gelangt, auf der das Thier ruht; in Rücksicht, daß die Oeffnung des Glases nicht außer dem Wasser zu stehen kommt. Man lasse wieder alles ruhig stehen, bis das Thier erstickt ist. Und dann wird man finden, daß dieses Thier im salpetrichen Gas kaum länger gelebt hat, als das erste in der gemeinen Luft. Würde nun dieses salpetrichte Gas eine zur Erhaltung des Lebens fähige Luft seyn: so hätte das Thier zweymahl länger gelebt, als das erste (68).

(68) Ut autem jam experimentum dictum faciamus, animalculum puta mus in carcere angusto collocatus, in summa vitri inversi cavitate collocetur, sustentaculo idoneo ei supposito, ut in fig. 6. Tab. 5. delineatur. Atque vitrum isthoc una cum animalculo ei incluso, aquæ ita immergatur, ut aqua interior usque ad sustentaculum, cui mus incumbit, perveniat, quod ope syphonis incurvati — fieri potest; atque ita mancant omnia, usque dum animal moriatur; spatiumque temporis, quo animal in vitro eo spiravit, diligenter observetur; jam vero animal mortuum eximatur, atque animal aliud vivum, in ejus loco substituatur, & veluti prius intra vitrum aquæ immersum includatur; curando diligenter, ut aëris eadem

SIEBENTER ABSCHNITT.

VON DER GÄHRUNG.

XXIV.

Die saure Gährung wird durch die Verbindung des entweder in einer Substanz schon vorhandenen, oder erst aus der umgebenden Luft einzusaugenden Sauerstoffs mit verschiedenen Bestandtheilen des gährungsfähigen Körpers bewirkt.

§. 54.

Die Gährung der Flüssigkeiten bestehet darin, daß der entweder schon in der Flüssig-

quantitas, quæ prius, intra vitrum includatur: quo facto aura prædicta in vitrum, in quo animal collocatum est, tanta copia modo antea ostenso transferatur, ut aura ita immissa bis, aut etiam ter aërem vulgarem intra vitrum isthoc ab initio inclusum, superet. Et dein vitrum illud elevetur, quousque aqua interior (quæ ab aura immissa deprimitur) ad sustentaculum perveniat, cui animal incumbit, cavendo tamen, ne vitri

keit selbst enthaltene Sauerstoff oder das anders woher beytretende Sauerstoffgas mit den salzig - schwefligen Theilchen (Kohlenstoff, Wasserstoff) in eine innere Bewegung (Verbindung) gerathen. Hiedurch werden die salzigen Theilchen geschärft, (angesäuert) und in saure Salze verwandelt (69).

§. 55.

So wie zur Hervorbringung des Feuers schweflige (brennbare) Theilchen und Sauerstoff erfordert werden, eben so sind sowohl

orificium supra aquam attollatur. Atque ita maneat omnia, donec animal expirat. Quo facto comperiemus animalculum in vitro eo haud multo diutius secunda vice vitam degisse, quam alterum prima. Sin autem aura ista revera aër, eademque vitæ sustinendæ idonea esset, animalculum secunda vice immissum, duplo longius quam præcedens perdurasset. Cap. IX. p. 149.

(69) Liquorum autem fermentatio in eo consistit, quod particulæ nitro - aereæ, aut liquori insitæ, aut aliunde advenientes, cum particulis liquoris salino - sulphureis effervescent — — unde fit, quod particulæ salinæ particularum nitro - aerearum actione exacuentur, inque salia acida convertantur. Cap. IV. p. 36.

jene, als dieser zur Gährung der Vegetabilien nothwendig, und müssen entweder in den zu gährenden Substanzen selbst vorhanden seyn, oder erst von aussen mitgetheilet werden. Der aus Vegetabilien ausgepresste Saft, z. B. Wein - oder Aepfelmost und dergleichen, gähret nur mittelst des Sauerstoffs und der schwefligen Theilchen (Kohlenstoff, Wasserstoff), die sie enthalten. Denn es ist schon gezeigt worden, daß salpeterartige Salze, folglich auch Sauerstoff in den meisten Vegetabilien gegenwärtig sind, obgleich auch das aus der gemeinen Luft beytretende Sauerstoffgas die Gährung dieser Flüssigkeiten sehr beschleuniget, und eine heisse Witterung die Wärme in denselben nicht wenig vermehret. Daß die Gährung der erwähnten und mehrerer anderer Flüssigkeiten durch die wechselseitige Wirkung der schwefligen Theilchen und des Sauerstoffs entstehe, erhellet auch noch daraus, weil solche und andere Flüssigkeiten durch die Gährung sauer werden. Daß aber jede Säure durch die Wirkung des Sauerstoffs hervorgebracht wird, ist schon oben gezeigt worden (70).

(70) Sicut ad ignem conflandum ita etiam ad fermentationes in vegetabilibus excitandas

§. 56.

Ich füge noch hinzu, daß die fast in allen gährenden Substanzen entstehende Wärme von dem Sauerstoffgas herzurühren scheint, wie wir schon bemerkt haben; denn die heftigste Hitze und das Feuer selbst entspringen aus demselben in die schnellste Bewegung

requiritur, ut particulæ sulphuræ, uti etiam nitro - aeræ ipsis rebus fermentandis insitæ sint, aut ab extra suppedientur. Succus ex vegetabilibus expressus, veluti mustum vini, aut pomacei, idque genus alia ope particularum nitro - aerearum, sulphurearumque sibi innatarum effervescunt. Etenim supra ostendimus, salia nitrosa, eoque etiam particulas nitro - aereas vegetabilibus plerisque inesse: quamquam etiam spiritus nitro-aereus ab aëre suggestus liquorum eorum fermentationem multum promovet. Etenim tempestas præfervida liquorum æstum haud parum intendit. Porro liquorum prædictorum, uti etiam rerum quarumcumque fermentationem a particulis nitro - aëreis, & salino - sulphureis mutuo se commoventibus oriri exinde liquet, quod liquores istiusmodi, uti etiam res fere quæcunque fermentescendo ac orem contrahunt: etenim acescentiam spiritus nitro - aerei actione fieri, supra ostensum est. Cap. V. p. 53.

gebrachten (zersetzten) Sauerstoffgas, wie es aus dem schon Gesagten erhellet. Und in der That ist es wahrscheinlich, daß Wärme und Feuer von eben demselben aber in verschiedenem Grade bewegten (zersetzten) Sauerstoffgas hervorgebracht wird (71).

§. 57.

Wird aber das Verderbnis der Körper durch äußere angebrachte Wärme und Feuchtigkeit bewirkt: so wird die innere Bewegung hauptsächlich von dem aus der gemeinen Luft mitgetheilten Sauerstoffgas verursacht. Diese Sauerstofftheilchen sind in ei-

(71) Addo insuper, quod incalescentia sive tepor in rebus fere quibuscunque fermentescentibus excitatus, a spiritu nitro - aereo provenire videatur; uti jam innuimus. Etenim calorem maxime intensum, igneumque a particulis nitro - aëreis in motum perniciosissimum concitis procedere, ex iis, quæ alibi dicta sunt, constare arbitror. Et utique existimandum est, calorem quemcunque a particulis iisdem minus remisse commotis dependere: quippe credendum est, calorem & ignem a particulis ejusdem generis, diverso gradu motus concitatis, oriri, Cap. V. p. 55.

ner warmen und feuchten Luft häufig vorhanden, und jede Wärme möchte wohl von diesem in Bewegung gesetzten (zersetzten) Sauerstoffgas herkommen. Wenn also diese Theilchen sammt der von aussen mitwirkenden Feuchtigkeit in was immer für eine Substanz eindringen: so verbinden sie sich mit den salzig-schwefligen Theilchen derselben, durch deren wechselseitigen Wirkung der Zusammenhang des Gemisches aufgelöst wird. Daher werden auch die Körper vor der Verderbnis durch jede Substanz geschützt, welche den Beytritt des Sauerstoffgas abhält, und hierin liegt auch die Ursache, daß Obst und Fleisch, wenn sie in Butter eingehüllt sind, lange vor der Faulnis aufbewahret, und das Eisen, wenn es mit Oehl überzogen ist, vom Roste nicht zerfressen werden (72).

(72) Quando autem rerum corruptio a calido, humidoque extraneis instituitur, motus intestinalis a particulis nitro - aëreis ab aëre suggestis præcipue efficitur. Etenim particulæ nitro - aereæ in humido calido copiose existunt; calorem enim quemcunque ab earum motu procedere existimandum est: dum ergo particulæ nitro - aereæ una cum humido extraneo subjectum quodvis ingrediuntur, eadem cum particulis ejus salino - sulphu-

ANTIPHLOGISTISCHE PHYSIOLOGIE,

ACHTER ABSCHNITT.

VON DEM ATHMEN DER THIERE.

XXV.

Die Eigenschaft der gemeinen Luft zum Athmen der Thiere liegt vorzüglich in dem Sauerstoffgas, oder der Lebensluft.

§. 58.

Die Luft wird durch das Athmen der Thiere nicht minder ihrer Federkraft beraubt (ver-

reis, iis obviam datis congregiuntur, a quibus utrisque mutuo se commoventibus mixti compages solvitur. Hinc ea, quæ spiritum nitro-aëreum excludunt, res a corruptione vindicant; quæ ratio est, quod vegetabilium fructus, uti etiam carnes butyro coopertæ, a putredine diu præserventur; item ferrum oleo illitum, rubigine non corrodatur, Cap. V. p. 54.

mindert) als durch das Brennen eines Lichts. Und wirklich ist es auch glaublich, daß die Thiere und das Feuer die Luft an einerley Theilchen erschöpfen, was durch folgenden Versuch bestätigt wird (1).

§. 59.

Setzt man ein Thier und eine brennende Kerze mit einander unter ein Glas, doch so, daß die äußere Luft ausgeschlossen wird, indem man die Oeffnung des Glases umgestürzt ins Wasser setzt: so erlischt das Licht bald, und bald nachher stirbt auch das Thier. Meiner Erfahrung zufolge, lebt ein mit einem Lichte zugleich eingeschlossenes Thier kaum halb so lang, als es sonst gelebt haben würde (2).

(1) Ex quibus manifestum est, aërem per animalium respirationem, haud multo secus, ac per flammæ deflagrationem vi sua elastica deprivari; & utique credendum est, animalia ignemque particulas ejusdem generis ex aëre exhaurire; id quod experimento magis adhuc confirmatur. Cap. VII. p. 95.

(2) Nempe animalculum quodvis una cum lucerna in vitro includatur, ita ut aëri externo aditus præcludatur, quod facile factum est,

Man glaube indessen nicht, daß das Thier durch den Rauch des Lichts erstickt wird; denn läßt man, Statt des Lichts, Weingeist brennen, der fast keinen Rauch von sich giebt, so wird ungeachtet dessen das Thier noch eine Zeit lang im Glase leben, nachdem schon die Flamme erloschen ist, und die Dämpfe völlig verschwunden sind; daß also das Thier durch den Rauch des Lichts keinesweges erstickt zu seyn scheint. Da aber die eingeschlossene Luft durch das Brennen des Lichts ihres Sauerstoffgas zum Theil beraubt wird, wie schon oben gezeigt worden ist: so kann sie dem Thiere nicht lange mehr zum Athmen dienen; daher erlischt das Licht, und bald darnach

si orificiū vitri istius inversi, modo superius ostenso, aquæ immergatur. Quo factō lucernam brevi expirantem videbimus; neque animalculum diu tedæ ferali superstes erit. Et enim observatione compertum habeo, animal una cum lucerna in vitro inclusum, haud multo plus, quem dimidium temporis istius, quo alias viveret, spiraturum esse. Cap. VII, p. 95.

stirbt auch das Thier aus Mangel des Sauerstoffgas in der eingeschlossenen Luft (3).

§. 61.

Die Ursache, warum ein Thier, nach dem Erlöschen des Lichts, noch eine Zeit lang in der eingeschlossenen Luft leben kann, scheint diese zu seyn; weil die Flamme zu ihrer Nahrung einen ununterbrochenen, reichlichen und schnellen Stroh von Lebensluft braucht. Daher kommt es, daß die Flamme sogleich erstickt, als der Zutritt der Lebensluft nur einen Augenblick lang unterbro-

-
- (3) Non est, quod hic supponamus, animal isthoc a lucernæ fumo suffocatum esse, quippe si ea a spiritu vini confletur, vix quidquam fumi ab eodem emanabit; & quidem animal in vitro eo aliquamdiu post lucernam extinctam vivet; cum viz. fumi prorsus evanuerunt; ita ut idem a fumis lucernæ suffocatum esse minime putandum sit. Quandoquidem autem aër in vitro isthoc inclusus per lucernæ deflagrationem particulis nitro-aëreis ex parte deprivatur, uti jam antea ostensum est, idem animalculo respirationis usum diu præsare nequit; hinc non tantum lucerna, sed etiam animal ob particularum nitro-aerearum defectum brevi expirant.
- Cap. VII. p. 95.

chen, oder eine nicht hinlängliche Menge derselben zugeführt wird. Dem Thiere hingegen ist eine geringere und zwar von Zeit zu Zeit eingeathmete Menge von diesem Lebensmittel in der Luft hinlänglich, und es kann noch durch die nach dem Erlöschen des Lichts zurück gebliebene Menge Lebensluft erhalten werden. Hierzu kommt noch, daß die Bewegung der schon zusammengefallenen Lungen zur Einsaugung der noch im Glase rückständigen Lebensluft, und Ueberlieferung derselben in das Blut des athmenden Thiers nicht wenig beyträgt; welches die Ursache ist, daß das Thier nicht eher sterben wird, als bis jene Lebensluft völlig erschöpft ist. Daher kommt es, daß diese Luft, in der ein Thier stirbt, mehr als noch einmahl so viel an ihrem Umfange abnimmt, als die Luft, in welcher ein Licht erlischt; wie es vorher gezeigt worden ist (4)

(4) Quod vero animal aliquamdiu post lucernam extinctam vivere possit, ratio hæc esse videtur. Nempe lucerna non nisi continuo, eoque satis amplo & veloci particularum nitro - aerearum flumine sustinetur: unde fit, quod si particularum nitro - aerearum series vel momento temporis interrumpatur, aut eadem debita copia non suggerantur, flam-

XXVI.

Das in der gemeinen Luft enthaltene Sauerstoffgas gehet, während des Athemholens, zum Theil verloren.

§. 62.

Ich führe einen Versuch an, aus welchem leicht erhellen wird, wie viel die Luft, nachdem sie durch das Athmen der Thiere ihrer Lebensluft beraubt worden ist, an ihrem Umfange vermindert wird. Man setze ein Thier, das in einem schicklichen Behält-

ma mox concidat, expiretque. — At vero animalibus pabuli aerei penus minutior,isque per vices ingestus, sufficiet: ita ut animal particulis aëreis post flammæ extinctionem residuis, sustendari possit. Huc etiam spectat, quod motus pulmonum concidentium, ad particulas aereas, si quæ in vitro prædicto supersint, hauriendas, inque animalis respirantis sanguinem trajiciendas haud parum conducit: unde fit, ut animal haud prius moriturum sit, quam particulæ aeræe penitus exhaustæ sint. Atque hinc est, quod aër, in quo animal suffocatur, plus quam duplo magis quoad extensionem contrahitur, quam is, in quo lucerna expirat; prout antea ostensum est. Cap. VI. q. 96.

nisse versperrt ist, unter ein umgestürztes Gefäß, oder besser, man hänge es, in einem Käfig eingeschlossen, in einen gläsernen Kolben, den man umgestürzt ein wenig ins Wasser senkt, damit das Wasser in demselben mit dem Wasser außerhalb des Glases gleich hoch stehet, welches mittelst einer krummen Saugeröhre geschehen kann. Man wird das Wasser bald und allmählig in den Kolben hinaufsteigen sehen, ungeachtet die Wärme und die Ausdünstung des Thiers vielmehr das Gegentheil zu verursachen scheinen dürften (5).

(5) Ut autem res hæc melius intelligatur, experimentum adhuc aliud eodem spectans proferamus, ex quo insuper haud difficile erit intellectu, quanta ex parte aer particulis vitalibus per animalium respirationem orbatus, quoad extensionem suam imminuitur. Nempe animalculum sustentaculo idoneo impositum, intra vitrum inversum includatur, vel potius animal in carcere idoneo inclusum in cucurbita vitrea suspendatur. — Dein vitrum inversum aquæ aliquantulum ita immergatur, ut aqua intra vitrum inclusa, quæ exterioris altitudinem æquet, quod ope syphonis incurvati, jam ante descripti, fieri potest; quo facto, aqua exterior aliquantum exauriatur. — Atque ita brevi aquam in vitri

Anmerkung. Mayow hat Tab. 5. fig. 6. den Apparat zu diesem Versuche vorgestellt.

§. 63.

Wie viel von der im Glase verschlossenen Luft verloren gehet, bis sie zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich wird, können wir auf folgende Weise erfahren. Man messe zuerst den Raum, welchen die Luft in dem Glase eingenommen hat, als man das Thier hineinsperrte, und hierauf wieder den Raum, nachdem das Thier darin erstickt und das Wasser in das Glas gestiegen ist, indem man beyde Räume mit Wasser anfüllt, und alles in dem Glase läßt, was vorher darin enthalten war. Um wie viel nun nach der Berechnung der erste Raum größer, als der zweyte ist, um so viel wird auch die Luft durch das Athmen des Thieres in ihrer Federkraft und Ausdehnung (Umfang) vermindert. Durch Versuche mit verschiedenen Thieren fand ich, daß

cavitatem assurgentem videbis: licet calor ab animalis præsentia in vitro isto excitatus, item halitus ab eodem exeuntes, potius contrarium efficere viderentur. Cap. VII. p. 91.

die Luft durch das Athmen ungefähr um den vierzehnten Theil abgenommen hat (6).

§. 64.

Hieraus erhellet also gewiss, dafs die Thiere durch das Athmen einige zum Leben

-
- (6) Quantam autem contractionem aër in vitro eo inclusus patitur, antequam idem ad vitam animalis sustinendam inidoneus fit, hac ratione intelligere possumus. Nempe spatium vitri ab aëre occupatum, cum animal primo in eodem collocatum est; item spatium ab aëre eodem possessum, postquam, animale suffocato, aqua in vitrum isthoc elevata est, commensurentur: quod ope aquæ in spatiola ista ad eorum repletionem injectæ, commensuratæque fieri potest; monendum est autem hic obiter, ut, dum spatiola ista ita commensurantur, omnia eadem in vitro maneant, quæ prius in eodem extiterunt. Jam vero calculis subductis computetur quanto spatium prius posteriori majus sit: in tantum enim aër iste per animalis respirationem quoad vim elasticam & extensionem suam imminuitur. Et quidem experimento cum animalibus variis factò, compertum habeo, aërem in spatium ex parte circiter decima quarta minus, quam antea, per animalium respirationem redactum esse. Cap. VII. p. 92.

nothwendige, elastische Theilchen (Lebensluft) aus der gemeinen Luft schöpfen (7). Daher ist denn auch die ausgeathmete, ihres Lebensgas beraubte Luft zum Athemholen untauglich (8).

XXVII.

Das Athmen stehet mit dem Kreislaufe des Bluts im genauen Verhältnisse ; je schneller das Athmen ist, desto schneller ist auch die Bewegung des Herzens, und umgekehrt.

§. 65.

Bey heftigen Bewegungen des Körpers muß das Athmen schneller und öfterer seyn; nicht sowohl, damit eine grössere Menge Blut freyer durch die Lungen gehe, denn dieß kann, wie wir gezeigt haben, noch geschehen, wenn das Athmen völlig aufhört, son-

(7) Ex dictis certo constat, animalia respirando particulas quasdam vitales, easque elasticas ab aëre exhaurire. Cap. VII p. 93.

(8) Hinc aër e pulmonibus egestus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est. De respiratione. l. c. p. 262.

dern, weil die durch die öftere Zusammenziehung der Muskeln bewirkte Gährung (Zersetzung des Sauerstoffgas) viel Sauerstoff verloren geht, so, daß das venöse Blut schon sehr daran erschöpft und geronnen zu dem Herzen gelangt, wie es nach Zuckungen in der Epilepsie gewiß Statt hat. Damit nun dem an Sauerstoff erschöpften Blute dieser Verlust wieder ersetzt werde, so ist ein starkes Athmen nothwendig. Ueberdies muß das Herz bey heftigen Bewegungen des Körpers, wegen des größern Antriebs des Blutes nach demselben, sich öfter zusammenziehen, was aber ohne einen reichlichen Beytritt des Sauerstoffgas (besonders wenn das Blut schon daran erschöpft ist) kaum geschehen kann. Daß also der hauptsächlichste Nutzen des Athmens zur Bewegung der Muskeln und vorzüglich des Herzens bestimmt zu seyn scheint. Daher wird ein Frosch, der eine Zeit lang, ohne Athem zu hohlen, unter dem Wasser leben kann, auch dann noch leben, nachdem ihm das Herz aus dem Leibe geschnitten worden ist. Jene Thiere hingegen, welche der Luft beständig, und folglich einer ununterbrochenen Bewegung des Herzens nöthig haben, sind gezwungen, das Athmen zu unterhal-

ten, ohne welches das Herz aufhört, sich zusammen zu ziehen (9).

(9) Etenim in exercitiis motibusque violentis, intensiore utique & crebriore respiratione opus est; non tam, ut major sanguinis affluxus liberius per pulmones transeat; hoc enim cessante respiratione fieri posse ostendimus; sed quoniam per varias istas effervescentias in musculorum contractione factas, maxima fit salis nitro-aerei impensa; ita ut sanguis venosus multum jam depauperatus & grumosus ad cor redeat, (uti etiam post motus convulsivos in Epilepsia factos evenire certum est) quapropter ut sanguis effoetus dispendia resarciat, intensiori respiratione omnino opus est. Præterea in motibus violentis ob uberiores sanguinis affluxum, cordis pulsationem citatiorem esse necesse est; quod sine liberiore spiritus nitro-aerei accessu (præsertim sanguine effoeto jam existente) fieri vix potest. Plane ut præcipuus respirationis usus esse videatur, ut musculorum & præcipue cordis motus instituatur. Hinc rana, quæ sine respiratione subter aquas per aliquod tempus vivere solet, etiam corde exsecto, vitam tamen deget; quibus autem animalibus continuo spirituum supplemento, & per consequens interrupto cordis motu opus est, iisdem continuari respirationem (utpote sine qua cor-

Anmerkung. In der Abhandlung von dem Athemholen, die schon 1668 zu Oxford herausgekommen ist, beweiset unser scharfsinnige Mayow gegen die damahls herrschenden Meinungen der Physiologen, dafs der Nutzen des Athems nicht in einer gröfsern Abkühlung des Herzens, nicht in der Beförderung der Circulation des Bluts durch die Lungen vermittelt ihrer Ausdehnung, wie selbst Haller zu unsern Zeiten vermuthet hat, und nicht in einer Zertrennung des venösen Blutes bestehe, sondern allein in dem Beytritt eines zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Stoffes ins Blut, der, wie es aus allem erhellet, die Grundlage der Lebensluft oder die Lebensluft selbst ist, ohne welche auch Pflanzen, wie es Mayow behauptet, nicht leben können.

dis motus cessat) omnino necesse est. De
respiratione. l. c. p. 268.

G

NEUNTER ABSCHNITT.

VON DEM ATHMEN DES KINDES IM MUTTERLEIBE.

XXVIII.

Das Athmen des Kindes im Mutterleibe geschieht durch den Mutterkuchen, welcher die Stelle der Lungen vertritt. Das arteriöse Blut der Mutter kommt in Berührung mit dem Blute, welches im Fœtus circulirt hat, und auf diese Weise erhält das Blut des Fœtus einen Theil des Sauerstoffes, welchen das arteriöse Blut der Mutter in den Lungen bekommt.

§. 66.

Da das Athmen so nothwendig zur Erhaltung des Lebens ist, so wird hier die Untersuchung wichtig seyn, auf was für eine Weise der im Mutterleibe verschlossene und des Zutritts der Luft völlig beraubte Fœtus dennoch beym Leben erhalten wird. Es befriediget nicht, wenn man sagt, das Blut des Fœtus im Mutterleibe circulierte, oh-

ne Mithülfe der Lungen, ungehindert durch die eyförmige Oeffnung und den arteriösen Gang, weil das Blut nach der Geburt des Kindes seinen Lauf durch die Lungen nimmt, durch die es ohne Athemholen nicht fließen kann. Das Athmen hat also einen andern Nutzen, als dafs es den Durchgang des Blutes durch die Lungen befördert. Die Lungen würden sonst schlechterdings überflüssig seyn, weil das Blut auf einem andern Wege circüliren konnte, so wie es im Mutterleibe Statt hat. Ja das Blut kann sogar durch die Lungen, ohne Mithülfe des Athmens, fließen, wie es unten gezeigt wird. Da überdieß der Fœtus, nachdem er einmahl, nur wenige Minuten lang, geathmet hat, sogleich stirbt, wenn er der Luft beraubt wird: so liegt hier die Ursache nicht in der gehemmten Bewegung des Blutes, weil es durch die vorigen und noch unverschlossenen Gänge, die eyförmige Oeffnung und den arteriösen Gang circüliren konnte (10).

(10) Quandoquidem ad vitam sustinendam tanta sit aëris hauriendi necessitas, — haud abs re erit hic loci inquirere, qui fiat, ut foetus intra uteri angustias incarceratus, aërisque accessu prorsus destitutus, vitam tamen nihilominus degat? Neque enim satis est, di-

§. 67.

Diesem zufolge kann man behaupten, daß das Athmen nur darum nothwendig ist, weil das zur Erhaltung des Lebens erforderliche Sauerstoffgas vermittelst der Lungen in das Blut geführt wird, wie es nachher erhellen soll. Da nun aber der Fœtus im Mut-

xisse, sanguinem infantuli tempore gestationis per foramen ovale & canalem arteriosum delatum, sine pulmonum motu commode satis circulationem obire; cum tamen post partum, cruoris massa per pulmones iter capessat, quos sine respirationis ope pertransire nequit. Etenim respiratio ulteriori usui quam sanguini per pulmones transmittendo, inservit; alioquin pulmones prorsus supervacanei essent, cum sanguis per viam aliam circumferri poterat; prout in utero fieri contingit. Imo sanguis etiam per ipsos pulmones sine respirationis ope transire potest, uti alibi a nobis ostensum est. Præterea cum foetus, qui aliquot tantum minuta aërem hausit, propter spiritum postea præclusum confestim moritur; non hoc propter motum sanguinis impeditum fit; quippe sanguis per foramen ovale & canalem arteriosum, solitos illos meatus nondum præclusos, circumferri poterat. *De respiratione fœtus in utero. l. c. pag. 271.*

terleibe , wegen Mangel der Luft, nicht Athem holen kann, so muß nothwendig das Athmen auf eine andere Weise ersetzt werden (II).

§. 68.

Das Blut des Foetus, welches sich durch die Nabelarterien in den Mutterkuchen oder die Zellen desselben ergießt, führt auf diesem Wege dem Foetus nicht nur allein Nahrungssaft , sondern auch zugleich einen Theil Sauerstoff zu; so zwar, daß das Blut des Kindes im Mutterleibe durch die Circulation in den Nabelgefäßen auf eben die Weise mit Sauerstoff angeschwängert zu werden scheint, wie es sonst in den Lungengefäßen damit angeschwängert wird. Die-

(II) Quapropter omnino statuendum est, respirationis necessitatem ex eo oriri, quod particulæ quædam nitro-aeræ, ad vitam sustinendam requisitæ, pulmonum ministerio in sanguinem transmittuntur; ut ex iis, quæ alibi dicta sunt, constare arbitror. Quandoquidem ergo foetus in utero ob aërem præclusum respirare nequit, necesse est, ut respirationis defectus aliunde suppleatur. *De respir. fetus. l. c. p. 272.*

sem zu Folge dürfte der Mutterkuchen vielmehr den Nahmen einer Lunge verdienen (12). Und in der That ist es wahrscheinlich, dafs die Nabelarterien vorzüglich, und vielleicht blofs für das Geschäft des Athmens bestimmt sind; denn sonst, ich gestehe es, weifs ich nicht, zu welchem andern Endzweck sie die Natur in jedem Foetus mit so grofser Kunst und Weisheit gebildet haben würde (13).

(12) His præmissis statuimus, sanguinem embryi per arterias umbilicales ad placentam, sive carunculas uterinas delatum, non tantum succum nutritium, sed una cum eodem particularum nitro - aerearum portiunculam commeatu suo ad foetum advehere; plane ut sanguis infantuli per circulationem suam in vasis umbilicalibus factam, eodem modo ac idem in vasis pulmonalibus, particulis nitro - aëreis imprægnari videatur. Proinde & placentam non amplius jecur, sed potius pulmonem uterinum, nuncupandum esse arbitrer. *De respirat. fœtus. l. c. p. 279.*

(13) Et utique verisimile est, arterias umbilicales in respirationis usum præcipue & forte unice formari; siquidem me nescire fateor, quem alium in finem eadem tanta arte & industria in foetu quocunque a natura fabrefactæ sunt. *De respir. fœtus. l. c. p. 273.*

§. 69.

Will man dagegen einwenden, daß ein solches Athemholen in der Gebärmutter auch ohne Nabelarterien bewirkt werden könne, in sofern es nähmlich hinlänglich wäre, daß der mit Sauerstoff angeschwängerte Nahrungssaft durch die Nabelader zu dem Foetus geführt würde: so antworte ich, daß, wenn das Athmen ersetzt werden soll, ein ununterbrochener Beytritt der Luft nothwendig ist, nun dürfte eben der Nahrungssaft nicht in der Menge vorhanden seyn, daß er ununterbrochen zu dem Foetus gelangt, folglich war die Gegenwart der Nabelarterien nothwendig, vermittelst deren das arteriöse Blut unausgesetzt in die Placenta fließt, wo es mit einem Theile des sauerstoffhaltigen Nahrungssaftes angeschwängert wird, und von da zu dem Foetus, sowohl zur Ernährung, als zum Athmen, in ununterbrochener Bewegung zurückkehrt (14).

(14) Si quis hic objiciat, istiusmodi *respirationem* in utero, sine arteriis umbilicalibus institui posse; in quantum sc. satis esset, ut succus nutritius particulis nitro - aëreis refertus, per venam umbilicalem ad foetum appelleret. Respondeo, ad *respirationis* vices

ZEHNTER ABSCHNITT.

VON DER NOTHWENDIGKEIT DES SAUERSTOFFES IM BLUTE ZUR ERHALTUNG DES LEBENS, UND VON DER FARBE DES BLUTES.

XXIX.

Der während des Athmens in das Blut tretende und in der gemeinen Luft enthaltene Sauerstoff ist die Ursache der hochrothen Farbe des Blutes, welches durch die Lungenvenen in die linke Herzkammer kommt.

§. 70.

Die Oberfläche des venösen Blutes, welches der Luft ausgesetzt ist, bekommt eine

supplendas continuo aëris affluxu opus esse; succum vero nutritium tantum esse non debere, quantus requiritur, ut idem perpetuo flumine ad infantulum adveniat; & proinde necesse esse, ut arteriæ umbilicales extruantur, quo viz. sanguis arteriosus ad placentam perpetim emissus, ibidem succi nutritii substantia aërea referti, portiuncula

hellrothe Farbe, indess das Blut auf dem Boden des Gefäßes eine dunkle Farbe hat, die aber auch bald ein helles Roth annimmt, wenn das Blut mit der Luft in Berührung kommt. Man darf sich daher nicht wundern, wenn das Blut in den Lungen, wo es sich mit den Lufttheilchen innigst vermischt, durchaus hellroth wird (15).

§. 71.

Wenn nun die Luft in den Lungen sich mit den salzig-schwefligen Theilchen (Kohlenstoff) des Blutes innigst vermischt (verbin-

imprægnetur; indeque motu nunquam interrupto ad foetum in nutritionis simul & respirationis usum revertatur. *De respir. fætus.* l. c. p. 279.

(15) Etenim sanguinis venosi in vase excepti, superficies summa, quæ aëri exposita est, colorem coccineum floridumque acquirit; cum tamen sanguis iste in fundo vasis sub colore atropurpureo apparet, qui tamen idem aëri expositus, post breve temporis spatium colorem rutilum induet. Ut mirandum non sit, si sanguis in pulmonibus, ubi viz. aër per particulas ejus quasque diffusus, cum eodem intime permiscetur, per totum floridus reddatur, Cap. V. p. 131.

det), so wird sie auf eben die Art von den Bluttheilchen an ihrer Federkraft (Umfang) vermindert, wie sie von dem salpetrichen Gas (§. 50) vermindert wird. Denn es ist wahrscheinlich, daß die gährenden (zersezenden) Bluttheilchen, die mit ihnen vermischte Luft zerreiben (zersetzen) und den Sauerstoff von ihr scheiden; die nun ihres Sauerstoffs entleerte Luft wird zur Erhaltung des Lebens untauglich, und zum Theil ihrer Federkraft (ihres Umfangs) beraubt (16).

Anmerkung. Mayow hat oben bewiesen, daß das salpetrichte Gas das in der ge-

(16) Quandoquidem ergo particulæ aeræ pulmonum ministerio, particulis ejus exæstantibus intime & quoad minime immiscentur, fieri contingit, ut particulæ aeræ haud secus a particulis cruoris, ac eædem ab halitibus fermentescentibus in vitro prædicto quoad vim elasticam imminuantur. Nimirum probabile est, particulas sanguinis fermentescentes, particulas aeræ iis interpositas, atterere; spiritusque nitro-aereos ex iisdem excutere; atque eas demum particulis nitro-aëreis, & elasticis privatas, ad vitam sustinendam ineptas, & insuper elatere suo ex parte destitutas fieri. Cap. VIII. pag. 129.

meinen Luft enthaltene Sauerstoffgas verschluckt, und schließt nun von dieser That-
sache analogisch auf die Verbindung des Sauerstoffs in der gemeinen Luft mit den Bestandtheilen des Blutes, die in den Lungen, während des Athmens, Statt hat.

§. 72.

Das Vorhergehende wird noch mehr dadurch bestätigt, weil das Blut, welches dunkelroth in die Lungen kommt, viel hellrother, gleich dem Blute in den Arterien, aus den Lungen zurückkehrt, wie es Lower in den Versuchen mit lebenden Thieren beobachtet hat (17).

Anmerkung. Man nimmt jetzt an, daß die Farbe des Blutes vom Sauerstoffe herrühre, weil mehrere Körper, z. B. die Sauermetalle (Metallkalke) und das salpetrichte Gas, durch die Verbindung mit Sauerstoff

(17) Atque prædicta magis adhuc ex eo confirmantur, quod sanguis, qui sub atro colore pulmones intravit, idem magis floridus, rutilusque, qualis est sanguis arteriosus ex iisdem redit, prout a Cl. Lowero in vivisectionibus observatum est. Cap. VIII. p. 130.

eine rothe Farbe erhalten. Unser Mayow war derselben Meinung, die er durch einen Versuch unterstützt. Wenn man nämlich auf flüchtiges Laugensalz, das etwas thierisches Oel enthält (Hirschhorngest) Salpetersäure gießt, so werde sogleich ein starkes Aufbrausen und in der Mischung eine hochrothe Farbe entstehen, die nach dem Aufbrausen dunkelpurpur wird. Der Sauerstoff, (womit die Salpetersäure, wie wir schon gezeigt haben, häufig angefüllt ist) scheint sich mit den salzig - schwefligen Theilchen der obigen Flüssigkeit zu verbinden, und jene dem arteriösen Blute ähnliche rothe Farbe hervorzubringen. S. 132.

XXX.

Das venöse Blut leidet in der Lunge, durch den Beytritt der Luft, eine Veränderung, durch welche es nun vermögend ist, die linke Herzkammer zur Zusammenziehung zu reitzen.

§. 73.

Das Athmen würde wahrscheinlicher Weise nicht nothwendig seyn, wenn, statt des venösen Blutes, arterielles Blut, welches

Sauerstoff in sich enthält, in das Herz kommen würde. Und dafs scheint durch einen bekannten Versuch, nämlich die Transfusion des arteriösen Blutes aus einem Hund in den andern bestättiget zu werden; denn derjenige Hund, welcher vorher heftig athmet und schnaubt, scheint sodann kaum mehr Athem zu holen, nachdem ihm arteriöses Blut zugeführt worden ist (18).

Anmerkung. Die neueste Meinung, auf welche Art die Luft in den Lungen mit dem Blute in Berührung kommt, bestehet darin, dafs die feinsten Enden der Arterien das aus der rechten Herzkammer kommende Blut in die kleinen Zellen der Lungen, die alle mit Luft angefüllt sind, ergiessen, und dafs die

(18) Enim vero verisimile est, si sanguis arteriosus, qui spiritu nitro-aereo imbutus est, loco venosi ad cor accederet, nulla omnino respiratione opus esse. Et hoc inde confirmari videtur; quod dum sanguis arteriosus ex uno cane in alterum, noto jam experimento, transmittitur, canis in quem sanguis transfertur, quanquam antea anhelus & intense respirans, sanguine tamen arterioso intus recepto, vix omnino respirare videtur. *De respir. fetus. l. c. p. 280.*

feinsten Enden der Venen dieses Blut, nachdem es in den Zellen der Lungen mit der Luft in Berührung war, und den Sauerstoff derselben in sich aufgenommen hat, wieder aufnehmen und in die linke Herzkammer zurückführen. Mayow dachte beynahe auf eben diese Weise. Er sagt, man dürfe den Beytritt der Luft in das Blut darum nicht läugnen, weil die Gefäße, vermittelst welcher er Statt hat, unsern Augen nicht sichtbar sind; denn auch andere Gefäße, welche dickere Flüssigkeiten führen, werden nicht eher sichtbar, als bis sie in einen beträchtlichen Kanal zusammenlaufen. Welches noch so scharfe Aug hat jemahls die Enden der lymphatischen Gefäße, der Milchgefäße oder der Venen gesehen? Wie viel weniger ist man im Stande, jene Luftgefäße zu sehen, welche äußerst fein seyn müssen. Auch laufen diese Gefäße nicht, wie die übrigen, einen beträchtlichen Raum durch, und vereinigen sich in keinen Stamm, sondern jedes nimmt den kürzesten Weg in die Häute der Lungen (Zellen), wo die Luft innigst mit der Masse des Bluts vermischt werden muß, damit sie durch andere Gefäße (Venen), die durch die ganze Lunge zerstreut sind, in das Blut geführt werde. Vermit-

telst des Vergrößerungsglases sieht man in einer gekochten und zerschnittenen Lunge fast unendlich viele Oeffnungen, wie die feinsten Puncte. Ob nun diese Puncte die Enden der Luftgefäße, oder der ins Blut sich öffnenden Gefäße sind, vermag ich nicht gewiß zu bestimmen. Er sagt ferner S. 119. die Lebenslufttheilchen werden vermittelt des eigenen Baues der Lungen von der gemeinen Luft geschieden; da ich aber diesen Gegenstand mehr überdachte, so schien es mir vielmehr, daß die Luft in die Masse des Blutes selbst übergeht, wo sie ihres Sauerstoffs beraubt wird, und folglich zum Theil ihre Federkraft (am Umfange) verliert.

XXXI.

Schwarzes, venöses von der Luft nicht berührtes Blut reizt, wenn es in die linke Herzkammer kommt, dieselbe nicht mehr zur Zusammenziehung, und dieß ist die eigentliche Ursache des Todes der Ertrunkenen und Erhängten.

§. 74.

Man dürfte fragen, wie denn, nach einem völlig unterdrückten Athmen, der Tod

so schnell erfolge, ungeachtet das Blut zur Bewegung noch immer fähig genug ist? Es bleibt uns also gewiß noch ein anderer Nutzen zu erforschen übrig, der von einer so großen Nothwendigkeit ist. Ich werde nun in der Kürze sagen, was ich über diesen dunkeln Gegenstand gedacht habe. Es ist wahrscheinlich, daß zu jeder Bewegung der Muskeln der Sauerstoff so nothwendig ist, daß ohne selben nicht einmahl die Bewegung des Herzens bewirkt werden kann (19). Wenn daher das Athemholen aufhört, und der zu jeder Bewegung nothwendige Sauerstoff mangelt: so wird die Bewegung des Herzens, folglich auch die Bewegung des Blutes nach dem Gehirn gestört, und sodann nothwendig der Tod erfolgen. Indessen kann das Le-

(19) At enim quæras, unde ergo, suppressa respiratione, tam subita mors, si sanguis etiamnum motui haud ineptus sit? Alius certè adhuc inquirendus est respirationis usus, qui tantam sui necessitatem efficit. Et quid in re tam obscura cogitaverim, breviter dicam. — Enim vero verisimile est, ad quemvis musculorum motum sal hoc aereum omnino necessarium esse; ita ut sine eodem neque cordis pulsatio fieri possit. — — *De respir. l. c, p. 266.*

ben doch noch eine Zeit lang ohne Athemholen fortzaubern; weil das in den Gefäßen der Lunge befindliche und mit Sauerstoff angeschwängerte Blut zur Unterhaltung der Bewegung des Herzens, wenigstens auf eine kurze Zeit, hinreicht (20).

XXXII.

Zur Unterhaltung des thierischen Lebens wird also nothwendig erfordert, daß das Blut der Thiere von Zeit zu Zeit mit dem Sauerstoffgas in der gemeinen Luft in Berührung kommt.

§. 75.

Man darf also in Rücksicht des Nutzens des Athemholens behaupten, daß ein luftar-

(20) Quapropter, suppressa respiratione, cum sal illud aereum, ad motum quemvis requisitum, deficiat, cordis pulsationem, & consequenter sanguinis ad cerebrum affluxum interrumpi, mortemque sequi necesse erit. Ideo autem per aliquod tempus sine respiratione vivere licet; quia sanguis in pulmonum vasis contentus, & satis aëre imprægnatus, motui cordis saltem momento temporis sustinendo sufficit. *De respir. l. c. p. 267.*

tiger, zur Unterhaltung des Lebens nothwendiger Stoff, er sey nun, was er wolle, in die Masse des Blutes gehe. Daher ist die aus den Lungen ausgeathmete Luft, wo sie ihrer Lebensluft beraubt worden, nicht mehr zum Athemholen tauglich, was aus folgendem Versuche deutlich erhellen wird (21).

§. 76.

Werden die Lungen eines Thiers, z. B. eines Hundes, mittelst eines an die Luftröhre desselben angebrachten Blasebalges in einem beständig ausgedehnten Zustande erhalten, indem die durch einige Oeffnungen des Blasebalges herausgehende Luft sogleich wieder ersetzt werden muß: so wird in diesem Falle das Thier fortleben, ungeachtet in den solcher Gestalt stäts aufgeblasenen Lungen keine Zerquetschung des Blutes Statt

(21) Circa respirationis ergo usum affirmare fas sit, nonnihil quidquid sit, aereum ad vitam sustinendam necessarium, in sanguinis massam transire. Hinc aër e pulmonibus egestus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est. Id quod experimento sequenti clarius innotescet. *De respir. l. c. p. 262.*

haben kann, und ungeachtet das Blut selbst bey nun völlig aufgehobener Bewegung der Lungen, seinen ungehinderten Gang in die linke Herzkammer nimmt. Wird hingegen einem Thier in dem Augenblick, als es Luft in die Lungen eingeathmet hat, Mund und Nase verstopft: so stirbt es, wenn gleich die Lungen sich ausgedehnt verhalten, weil das Thier die Luft nicht ausathmen kann. Und doch hat das Blut auch hier, wie in dem vorigen Falle, seinen freyen Gang durch die Lungen, auch kann keine gröfsere Zertheilung desselben Statt finden; weil in beyden diesen Fällen die Lungen in einem ausgedehnten Zustande sind. In der That ein sicherer Beweis, dafs das Athemholen weder zur Beförderung der Circulation des Blutes durch die Lungen, noch zur Zertheilung desselben nothwendig ist. Im ersten Falle lebt also das Thier darum, weil frische Luft von Zeit zu Zeit in seine Lungen kommt, und im zweyten Falle stirbt es, weil es aller erneuerten Luft beraubt ist (22).

(22) Nempe si ope follium asperæ arteriæ adaptatorum, animalis cujusvis, veluti canis, insufflentur pulmones; ita tamen, ut per foramina in eorum extremitatibus hinc inde

EILFTER ABSCHNITT.

VON DER THIERISCHEN WÄRME.

XXXIII.

Die thierische Wärme entsteht durch den Wärmestoff, welcher theils in den Lungen aus dem in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffgas, theils in dem ganzen Systeme der Blutgefäße aus dem mit dem Blute verbundenen Sauerstoffgas in Freyheit gesetzt wird, indem sich die Grundlage des Sauerstoffgas mit dem im Blute befindlichen Kohlen-und Wasserstoff verbindet, und folglich das Sauerstoffgas zersetzt wird.

§. 77.

Ich halte dafür, daß die Wärme eben so, wie die innere Gährung des Blutes, durch

facta, etiam exeat aliquid aëris, qui iterum per folles supplendus est, ne pulmones concidant; in hoc, inquam, casu vivet animal, & tamen in pulmonibus incontinenter inflatis, istiusmodi sanguinis conquassatio locum

die Lebensluft, die sich mit den salzig-schwefligen Theilen (Kohlenstoff) des Blutes erhitzen (während ihrer Verbindung) entsteht. Denn wird was immer für ein salzig-schwefliges Erz, z. B. frisch aus der Erde gegrabener Kies oder dergleichen, der feuchten Luft ausgesetzt; so wird er sich bald in dem Verhältniss, als die Lebensluft mit den salzig - schwefligen Theilen des Erzes

habere nequit; quin & pulmonum motu prorsus cessante, sanguis nihilominus per eosdem ad sinistrum cordis ventriculum transmittitur. Sin autem alias, inspiratione instituta, spirituque in pulmones hausto, os & nares alicui obturentur, quamvis inflati maneant pulmones, mori tamen necesse erit, quia non licet expirare. Et tamen in hoc casu, æque patet sanguini transitus per pulmones, ac in priore; neque enim in illo major esse potest sanguinis comminutio, cum in utroque casu pulmones se pariter distentos habeant; certo utique argumento, neque ad sanguinis transitum per pulmones, neque ad ejusdem conquassationem adeo necessariam esse respirationem: ideo autem in priore casu vivit animal, in posteriore tamen moritur: quia in illo novus est subinde aëris accessus in hoc vero nullus. De respir. l. c. p. 262.

zusammenkommt, erhitzen und eine heftige Gährung erwecken. Wie weit beträchtlicher wird daher nicht die Wärme des Blutes seyn, das an verfeinerten, salzig-schwefligen Theilen (Kohlenstoff) einen Ueberfluß hat, und denen die Lebensluft vermittlest der Lungen häufig und innigst beygemischt wird (23).

§. 78.

Man bemerke ferner, daß zwischen der Wärme des Blutes, und der Wärme, welche während der Verbindung der entgegengesetz-

(23) Quemadmodum sanguinis fermentationem, ita etiam illius incalescentiam a particulis nitro - aereis cum particulis cruoris salino-sulphureis exæstuantibus, oriri existimo. Etenim si minera quævis salino-sulphurea, cujusmodi sunt Marchasitæ vitriolicæ, idque genus aliæ recens effossæ, aëri humido exponantur, eadem brevi æstum caloremque intensum concipient: in quantum sc. particulæ aeræ, cum particulis mineræ salino-sulphureis congressæ, effervescentiam insignem excitant. — — Quanto ergo major sanguinis æstus, fervorque erit, qui particulis salino-sulphureis, rite evectis, abundat; & quibus particulæ aeræ confertim & quoad minima, pulmonum ministerio admiscetur? Cap. VI. I. p. 133.

een Salze (der Säuren und Alkalien) entsteht, ein großer Unterschied Statt findet; weil diese Wärme bey den Salzen von dem in ihnen enthaltenen Sauerstoff herrührt, wie ich anderswo zu zeigen gesucht habe; dagegen die Wärme des Blutes von dem Sauerstoffgas der gemeinen Luft herkommt, das sich (dessen Grundlage) mit den salzig-schwefligen Theilen verbindet. Aus diesem Grunde ist zur Hervorbringung der Wärme bey den entgegengesetzten Salzen der Beytritt der Luft nicht so nothwendig. Diejenigen Körper aber, die keinen Sauerstoff selbst haben, wie das Blut und jedes salzig-schwefliges Erz, gerathen nur mittelst des aus der gemeinen Luft ihnen zugeführten Sauerstoffgas in eine innere Bewegung; welches auch die Ursache ist, daß die Wärme des Blutes bey abwesender Luft sogleich verschwindet (24).

(24) Præterea annotandum est, quod inter æstum sanguinis, eumque salium repugnantium magna intercedit differentia, utpote quorum effervescentia a principio interno, particulis viz. nitro-aereis sibi insitis oritur; ut alibi ostendere conatus sum: cum tamen sanguinis fermentatio a spiritu nitro-aereo ab aëre

Anmerkung. Hier beantwortet zugleich Mayow einige von Willis gegen die Entstehung der Wärme des Blutes gemachte Einwürfe kurz und bündig. Willis sagt: die Hitze und das Aufbrausen der entgegengesetzten Salze werden im luftleeren Raume, nach Boyles Versuchen, heftiger, folglich müßte auch die Wärme des Blutes, wenn sie durch ein Aufbrausen bewirkt würde, bey abwesender Luft statt abzunehmen vielmehr zunehmen; allein die Wärme des Blutes verschwindet sogleich, wenn mit dem unterdrückten Athemholen der Zutritt der Luft ins Blut ausgeschlossen ist, und das Thier stirbt plötzlich. Hierauf erwiedert Mayow also: Ich antworte, weil denn die Wärme

suggesto, & cum particulis ejus salino-sulphureis congregiente excitatur. Unde fit, quod ad salium contrariorum æstum aëris accessus adeo necessarius non sit: ea autem, quæ particulas nitro-aereas sibi insitas non habent, veluti sanguinis massa, item minera quævis salino-sulphurea, nec non ea, quæ ab humido calidoque extraneis fermentantur, non nisi particulis nitro aereis ab aëre iis advenientibus effervescent. Quæ causa est, ut sanguinis æstus ob aërem subduclum statim concidat. Cap. VIII. p. 137.

des Blutes wegen Mangel an Luft plötzlich verschwindet, so folgt, daß diese Wärme durch die Lebensluft hervorgebracht wird, wie ich schon gezeigt habe. S. 136.

§. 79.

Das Sauerstoffgas, welches sich in den Lungen mit der Blutmasse vermischt, verursacht im Blute eine ziemlich groſse Wärme, und wird in dem ganzen Körper von dem Blute größten Theils abgeschieden, so, daß die Wärme des nach den Lungen zurückkehrenden Blutes wegen Mangel dieses Sauerstoffs weit geringer und nachlassender ist. Indefs hört die innere Gährung doch nicht so ganz auf, daß sie zu ihrer Erneuerung Sauerstoffgas von der Luft abzuscheiden unfähig ist. Und auf diese Art wird die Wärme in dem thierischen Körper unterhalten (25)

(25) Nimirum spiritus nitro-aerei sanguinis massæ in pulmonibus immixti, effervescentiam satis intensam in eadem excitant; iidem vero mox in corporis habitu maxima ex parte a sanguine in usus infra dicendos secernuntur: ita ut æstus cruoris ad pulmones reversi, ob eorundem defectum, multum imminutus & remissus fiat: neque tamen fer-

XXXIV.

Die thierische Wärme steht mit der Geschwindigkeit des Athemholens im Verhältniß.

§. 80.

Ich füge noch hinzu, daß die heftige Wärme, die in dem Körper der in eine schnelle Bewegung gesetzten Thieren entsteht, zum Theile daher rührt, weil bey einer heftigen Bewegung das Athemholen äußerst beschleuniget wird, wodurch das in beträchtlicher Menge ins Blut geführte Sauerstoffgas eine grössere Wärme, als gewöhnlich, hervorbringt; denn bey heftigen Bewegungen des Körpers ist die Reibung in den Gliedern nicht so stark, daß sie eine so grose Wärme hervorzubringen im Stande wäre. Selbst wenn jemand im ruhigen Zustande des Körpers etwas heftiger geathmet hat: so wird er sogleich eine grössere Wärme em-

mentatio adeo penitus cessat, quin eadem particulis nitro-aereis ex aëre pro sui renovatione eliciendis valet. Atque ita demum in automate animali motus fermentationis perrennatur. Cap. VIII. p. 133.

pfinden. Obgleich diese durch eine starke Bewegung in dem thierischen Körper erweckte Wärme zum Theile auch von der bewirkten innern Bewegung (Verbindung) des Sauerstoffgas mit den salzig - schwefligen Theilchen (Kohlenstoff) in den Muskeln entspringt (26).

Iste quidem veteres inter ponetur honeste.

HORATIUS.

(26) Quibus insuper addo, calorem istum adeo intensum, quo animalia in motum violentum concita afficiuntur, ex eo partim provenire, quod in motibus violentis respirationem magnopere intendi necesse sit; unde fit, ut particulæ nitro - aeræ majori copia in sanguinem introductæ, effervescentiam, caloremque solito majorem efficiant: neque enim in motibus maxime violentis membrorum attritio tanta est, quæ calorem adeo fervidum excitare possit. Imo si quis etiam in quiete aliquantisper intensius respiraverit, idem se calore, solito majore, mox suffusum esse sentiet. Quamquam calor iste in animalibus, per exercitia violenta excitatus, etiam ab effervescentia particularum nitro - acrearum & salino - sulphurearum in partibus motricibus orta, partim provenit. Capit. VIII. p. 134.

ZUSÄTZE UND ANMERKUNGEN

zu den §§. 1 — 3.

Man muß dem scharfsinnigen Mayow die Ehre einräumen, daß er der erste ist, welcher jenes belebende und zur Erhaltung des thierischen Lebens unumgänglich notwendige Wesen, das seit den ältesten Zeiten der größte Theil der Aerzte und Naturforscher in der Atmosphäre nur vermuthete, zum Gegenstande seiner Untersuchung gemacht, dessen Eigenschaften entdeckt, und die Wirkungen, die es in verschiedenen Körpern hervorbringt, beobachtet hat. Die Lehrsätze in den §. 1. 2. 3. sind keine leere Speculationen, sondern Folgerungen aus seinen Versuchen, die an einem andern Orte in diesem Buche vorkommen. Um von diesem belebenden Stoff im Luftkreise einen deutlichen Begriff zu geben, handelt er gleich im Anfange seines Werkes (*De sal - nitro & spiritu nitro - aëreo*) von der Erzeugung des Salpeters, die, wie er sagt, noch immer im dunkeln liegt, so viel auch darüber geschrieben worden ist. Nachdem er die Bestand-

theile des Salpeters, nämlich dessen Säure und ein flüchtiges oder festes Laugensalz, sowohl durch die Zerlegung, als die Zusammensetzung des Salpeters bewiesen, und allen Schwefel verworfen hat, der nach damahliger Meinung auch unter die Bestandtheile dieses Salzes gezählt ward, geht er die vorzüglichsten Meinungen über die Salpetererzeugung durch, und widerlegt sie alle.

Man behauptete, daß die Erde den Salpeter schon fertig aus der Luft an sich ziehe. Hierauf antwortet unser Verfasser: es sey nicht glaublich, daß der Salpeter als Salpeter aus der Luft entspringe; bloß sein flüchtiger und feiner Theil komme aus der Luft, und das übrige gäbe die Erde dazu. Der größte Theil des aus der Erde erhaltenen Salpeters bestehe in dem fixen Alkali, das auch im heftigsten Feuer nicht verflüchtigt wird; denn während der Destillation des Salpeters steige bloß seine Säure in die Höhe, und in der Retorte bleibe das Laugensalz zurück (1). Er giebt nicht einmahl zu, daß ein in der Luft schwebender Sal-

(1) Mayows angeführtes Werk: *opera omnia*, pag. 4.

peter flüchtigerer Natur sey, als der gemeine Salpeter ist, indem er sagt: setzt man ein von allem Salpeter gereinigte Erde der Luft aus, so wird kein flüchtiger, sondern fixer oder gemeiner Salpeter hervorgebracht werden; diesem zufolge müßte also der Salpeter schon in diesem Zustande aus der Luft gekommen seyn, was aber nicht wahrscheinlich ist (2). Was endlich die Meinung betrifft: ob nicht der in der Luft schwebende, flüchtige Salpeter erst in der Erde in einen fixen Zustande versetzt werde, so widerlegt sie Mayow, indem er sagt: ich möchte fragen, wie so etwas ohne den Beytritt eines fixen Stoffes in der Erde Statt haben könne; und heisst denn dieß etwas anders behaupten, als daß der flüchtige Theil des Salpeters aus der Luft, und der fixe Theil aus der Erde entspringe? (3)

Mayow gesteht selbst, daß er im Anfange zweifelhaft war, ob nicht die Salpetersäure selbst zertheilt und schwebend in der Luft vorhanden sey, die als ein höchst feiner Stoff alles durchdringt, und allemahl gemeinen Salpeter erzeugt, wenn sie mit ei-

(2) a. a. O. p. 5.

(3) a. a. O. p. 5.

nem fixen oder flüchtigen Alkali in Berührung kommt; für welche Hypothese er selbst einige Gründe anführt. Allein bey näherer Betrachtung schien ihm die Salpetersäure ein zu schwerer Körper, als dafs sie beständig in der Luft schweben sollte. Ueberdies sey blofs etwas in der Luft enthalten, welches fähig ist, das Feuer und das thierische Leben zu unterhalten; dagegen der gewöhnliche und ätzende Salpetergeist fähiger ist, Thiere zu tödten, und das Feuer auszulöschen (4).

Was den zweyten Bestandtheil des Salpeters, das Alkali, betrifft, zeigt Mayow, dafs der Salpeter aus einer mit festen oder flüchtigen Alkali, Kalk, und Asche angeschwängerten Erde häufiger ausgelaugert wird, als aus jeder andern Erde; indem diese Salze sich allmählig mit der aus Sauerstoff, und einem in der Erde befindlichen Grundstoff erzeugten Salpetersäure verbinden, und auf diese Art Salpeter bilden, wie es in den §. 22 — 24. gezeiget worden ist. Und nur vermittelst dieser in der Erde befindlichen Lau-

(4) a. a. O. p. 8 — 9.

gensalze, Asche und Kalk sey die Erde zur Erzeugung des Salpeters fruchtbar (5). Auf den Einwurf, daß eine von allen Salzen entleerte Erde dennoch wieder Salpeter hervorbringe, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, erwiedert Mayow: daß die obgleich noch unbekannten Grundstoffe der flüchtigen und festen Alkalien in jeder, und auch in einer ausgelaugten Erde vorhanden seyn, und durch eine luftartige Gährung nach und nach in Alkalien verwandelt werden; denn sonst ließe es sich nicht begreifen, woher die große Menge des fixen Alkali kommt, die aus der Asche verbrannter Vegetabilien ausgelaugget wird (6).

Man sieht also aus allem: 1) daß Mayow eben dieselben Begriffe von der Salpetererzeugung gehabt hat, die wir heute davon haben, welche das antiphlogistische System annehmen. Er betrachtet die Salpetersäure als eine aus zwey Stoffen zusammengesetzte Substanz, aus Sauerstoff und einem andern in der Erde vorhandenen Wesen, dem er keinen Namen gegeben hat,

(5) a. a. O. p. 6.

(6) p. 6.

wir aber Stickstoff nennen. Beyde mit einander verbunden bilden die Salpetersäure; und dann mit dem Alkali den Salpeter. Das Alkali wird durch die Zerlegung vegetabilischer Substanzen in der Erde entbunden, oder erst, wie man vermuthet, aus Stickstoff und einer noch unbekannten Substanz zusammengesetzt. In dieser Rücksicht war also auch Mayow mit uns einerley Meinung.

2) Erhellet, daß diejenigen Schriftsteller Mayows Werk entweder selbst nicht gelesen, oder wenigstens nicht aufmerksam genug gelesen haben, wenn sie vorgeben, er habe unter seinem salpeterluftigen Geist bloß einen Salpeter in der Luft, oder wenigstens dessen Säure verstanden oder angenommen. Sogar der große Haller that ihm Unrecht, indem er ihn unter die Zahl derjenigen Schriftsteller setzt, welche einen Salpeter in der Luft behauptet haben (*), und abermahl an einem andern Orte von ihm sagt: Mayow habe einen in der Luft schwebenden Salpeter angenommen, der, in den Lungen eingesogen, Wärme in dem Blute

(*) Halleri elementa Physiologiæ, Vol. III. p. 334.

hervorbringe (*). Allein Haller scheint Mayows Abhandlung: *de sal-nitro & spiritu nitro-aëreo* nicht selbst gelesen zu haben; denn seinem durchdringenden Scharfblicke konnten doch alle jene Stellen, wo Mayow einen Luftsalpeter widerlegt, und besonders folgende nicht entgehen, wo unser Verfasser sagt: Würde der Salpeter, so wie er aus der Erde kommt, in der Luft vorhanden seyn, so müßte jede, auch noch so schwache Flamme, wegen der in der Luft schwebenden Salpetertheilchen zuweilen ein Geräusch veranlassen, welches aber nicht geschieht. Und überdieß handelt ja das zweyte Capitel des angeführten Werkes ganz von dem luftartigen und feurigen Bestandtheile der Salpetersäure, wo gezeigt wird, daß sie — wohl gemerkt die Salpetersäure und nicht der Salpeter — eine zusammengesetzte Substanz sey, die theils aus der Luft, und theils aus der Erde ihren Ursprung nimmt, wie es aus den §. 22—24. erhellet.

Ueberhaupt hat man Mayows System theils mißverstanden, theils vielleicht def-

(*) Halleri *Bibl. anatom.* Tiguri 1774. Tom. I, p. 560, §. DIII.

wegen keines besondern Beyfalls gewürdiget, oder als eine bloße Hypothese bey Seite gelegt, weil es mit keiner der herrschenden Theorien über die Erzeugung des Salpeters und vieler andern chemischen und physiologischen Erscheinungen etwas gemein hatte. In der Folge ward es endlich durch Stahls Lehre von Phlogiston völlig verdrängt und vergessen, um so mehr, da Stahls phlogistische Lehre der antiphlogistischen Lehre Mayows entgegengesetzte Grundsätze enthielt, die überall Aufnahme und ungetheilten Beyfall gefunden haben.

Zum §. 36.

Was Mayow im §. 36. sagt, möchte unter andern wohl auch eine Ursache seyn, welcher das phlogistische System seine so lange Dauer zu danken hat. Wir haben uns in dem ungestörten Besitze dieses Systemes, und ich glaube, jeder noch so eifrige Anhänger desselben wird es einräumen, über alle möglichen Schwierigkeiten hinweggesetzt, indem wir gleich im Anfange das als ausgemacht vorausgesetzt haben, was erst hätte ausgemacht werden sollen. Wir haben es uns erlaubt, das Wort Phlogiston, Brennstoff,

brennbares Wesen nach unsrer Willkühr und nach unserm Gefallen zu erklären. Auf diese Weise war freylich nichts leichter, als Systeme ausfertigen, die zur Erklärung vieler Erscheinungen die gewünschesten Dienste thun konnten; Systeme, die oft eben so sehr wegen ihrer Neuheit, als auch wegen ihres Zusammenhanges mit verschiedenen Erscheinungen Beyfall erhielten, so lange sie nicht durch andere verdrängt wurden; und die zuweilen dem Scharfsinne ihrer Erfinder Ehre gemacht haben. Allein das Problem: giebt es einen solchen Stoff, den man Phlogiston genannt hat? muß doch entweder bejahet oder verneinet werden, je nachdem man es mit Stahl, oder Baume, oder Macquer, oder Scheele, oder Kirwan, oder mit Hrn. Prof. Gren erklärt. Und heisst denn ein auf die Erklärung gegründeter Beweis was anders, als Sätze erklären, die man gratis angenommen hat? Man nehme z. B. an, ich habe eine Pflanze oder ein Thier nach meiner Einbildung gezeichnet oder beschrieben. Müßte ich nun nicht auch aus der Erfahrung darthun, daß diese Pflanze oder dieses Thier irgendwo wirklich da ist. Ich würde gewiß weder auf Beyfall, noch auf Glaubwürdigkeit einigen Anspruch ma-

chen können, wenn ich auch umständlich bewiese, daß diese Figur oder Beschreibung nach den Regeln der Kunst gezeichnet oder verfaßt sey. Verhält es sich mit unsern Systemen von Phlogiston anders? Wenn wir auch bey manchen zugeben müssen, daß sie gut zusammenhängen, daß viele Erscheinungen sich schön und glücklich daraus erklären lassen, und durch dasselbe regelmässig verbunden werden, und daß auch in der Form der Beweise gar kein Fehler liege: so müßten doch vorher die Sätze realisirt werden, auf welche das ganze Lehrgebäude gegründet ist. Allein in Rücksicht der Realität ist es mit diesen Systemen aus. Die Erklärungen des Phlogistons sind bey den meisten Schriftstellern verschieden, bald ist es ein einfacher oder zusammengesetzter und schwerer Stoff, und bald ein negativ schwerer oder absolut leichter Stoff, bald kann er Stein und Glas durchdringen, und bald auch wieder nicht durchdringen. Was soll nun dieses Phlogiston seyn? Weiter nichts, als eine Idee, die auf einer willkührlichen Erklärung beruhet. Auch scheint der Ausdruck Phlogiston wirklich in die Classe derjenigen zu gehören, aus denen man alles machen

kann , und der oft weniger erklärt , als wenn man still geschwiegen hätte.

Noch immer thun sich die Anhänger der phlogistischen Lehre so viel darauf zu Gute, indem sie sagen, der Antiphlogistiker sey eben so wenig im Stande die Grundlagen des Sauerstoffgas, Stickstoffgas u. f. darzustellen, als sie selbst im Stande sind, ihr Phlogiston darzustellen. Die Phlogistiker derjenigen Classe, welche das brennbare Gas für reines im luftförmigen Zustande befindliches Phlogiston annehmen, geben ja selbst zu, daß die Grundlage dieses Gas sich mit Körpern verbinde, in welchem Zustande sie dieselbe gebundenes Phlogiston nennen. Niemand verlangte von ihnen, daß sie diese Grundlage darstellen möchten, weil man nicht zweifelt, daß dieses Gas eine Grundlage besitze, oder daß es eine durchsichtige in Wärmestoff aufgelöste Substanz sey; wenn man ihnen gleich nie zugiebt, und zugeben kann, daß diese Grundlage die Eigenschaften eines Wesens besitze, dem man den Nahmen Phlogiston beylegt, und dann glaubt, als wenn damit alles übrige schon gethan wäre. Hat also, wie sie selbst zugeben, das brennbare Gas eine Grundlage, warum sollte es

den übrigen Gasarten daran fehlen? Und woher sollte denn der Stoff gekommen seyn, der sich aus verschiedenen Körpern, wenn sie im Feuer behandelt werden, in Luftgestalt entwickelt, wie z. B. die Lebensluft. Woher, wenn er in diesen Körpern nicht selbst vorhanden gewesen ist? Fügen wir diesem noch hinzu, daß die Grundlagen aller Gasarten vielleicht vollkommen durchsichtige Substanzen sind. Wie will man sie im Zustande der Verbindung mit Körpern sinnlich dargestellt wissen? Die Körper, die man z. B. in Lebensluft verbrennt hat, nehmen an Gewicht zu, und dieses Uebergewicht verlieren sie wieder, wenn sie so viel Lebensluft gegeben haben, daß das Gewicht derselben genau so viel beträgt, als das Uebergewicht des nämlichen Körpers. Wem diese Thatsache noch immer kein genugthuender Beweis für die Gegenwart einer Grundlage in der Lebensluft ist, der mag immer auf seine eigenen Schultern steigen, um freyere Aussichten zu haben.

Ferner heißt es noch immer: die Antiphlogistiker setzen ihren Kohlenstoff an die Stelle des brennbaren Gas oder des Phlogistons, und bezeichnen eine und dieselbe

Sache bloß mit einem andern Nahmen. Allein solche Einwürfe sind keine Frucht und kein Beweis einiger Untersuchung; man konnte sie vorher erwarten. Um Dinge von einander zu unterscheiden, muß man nur wissen, daß eins nicht das andere ist. Ich habe den Unterschied zwischen Kohlenstoff und brennbaren Gas in meiner Abhandlung: *Scrutinium hypotheseos principii inflammabilis* (*) angegeben. 1) Verbrennt man im Kalkwasser gewaschenes brennbares Gas über Kalkwasser, so wird kein Kalk daraus gefällt, es wird also hier kein kohlen saures Gas oder fixe Luft hervorgebracht. — Wird hingegen Kohle in Lebensluft verbrannt: so entsteht kohlen saures Gas, das so viel wiegt, als das Gewicht der verbrannten Kohle und der verlornen Lebensluft zusammen genommen beträgt. 2) Verbrennt man brennbares Gas und Lebensluft, in gehörigem Maße vermischt, so entsteht Wasser, und wenn beyde Gasarten rein waren, ohne Rückstand. Und dieses Wasser wiegt eben so

(*) Jacquin *Collectanea ad botanicam, Chymiam & hist. natural. spectantia*. Vindob. 1790. Tom. IV. p. 37.

viel, als beyde Gasarten mit einander. — Verbrennt man aber Kohle in eben demselben Lebensgas, so wird statt des Wassers eine luftförmige Flüssigkeit erhalten, nämlich kohlensaures Gas. 3) Ein Pfund brennbares Gas zersetzt (wie es Lavoisiers Versuche lehren) 5 Pfund, 10 Unzen, 3 Drachmen und 24 Gran Lebensluft, dagegen ein Pfund Kohle nur 2 Pf., 9 Unz., 1 Dr. und 10 Gran Lebensluft zersetzt. Diesen hat noch Hr. Hermbstädt (*) hinzugefügt. 4) Bey der Reduction der Vitriolsäure, Phosphorsäure, Metallkalke u. d. g. im brennbaren Gas entstehet Wasser; hingegen bey der Reduction derselben Substanzen vermittelst Kohlen bloß kohlensaures Gas. Diesem zufolge möchte denn der Kohlenstoff und das brennbare Gas nicht eine und dieselbe Sache seyn.

Was die negative Schwere oder absolute Leichtigkeit des Phlogistons betrifft, die man demselben beygelegt hat: so mögen vielleicht manche Vertheidiger und Lieb-

(*) Bibliothek der neuesten phys. chemischen Litteratur. B. 4. St. 1. S. 76.

haber dieser Hypothese mit Rousseau denken: Es giebt Wahrheiten, die unwidersprechlich gewiss sind, die aber beym ersten Anblick absurd scheinen, und von denen sich die meisten Menschen nicht überzeugen lassen. -- Ich meines Theils finde in dieser negativen Schwere nichts mehr, als in den verborgenen Qualitäten der Scholastiker. Auch dünkt mich, daß man hier weiter gegangen ist, als uns die Erfahrung leitet, und daß von der Gewichtszunahme, welche manche Körper in gewissen Operationen erhalten, eben so wenig auf eine negative Schwere eines Etwas gefolgert werden könne, dem man den Nahmen Phlogiston gegeben hat, als man folgern kann, das Phlogiston ist dieß und das, weil man dieß und das an Körpern beobachtet. Ueberdieß darf man sich auch nicht vorstellen, dasjenige dadurch erklärt zu haben, dem man bloß einen Nahmen gegeben, und eine Kraft beygelegt hat.

Die phlogistischen Systeme scheinen also bloß idealische Systeme zu seyn, die eben so willkührlich sind, als die Erklärungen des Phlogistons.

Frustra magnum expectatur augmentum in scientiis ex superinductione & insitione novorum super vetera,

sed instauratio facienda ab imis fundamentis, nisi libeat perpetuo circumvolvi in orbem, cum exili & quasi condemnando progressu. BACON. Nov. organ.

Das antiphlogistische System hingegen scheint so viel Realität zu haben, als die Erfahrungen, von denen man ausgegangen ist.

Canones, sed tamen mobiles, sive axiomata inchoata, quæ nobis inquirentibus, non pronunciantibus, se offerunt, præscribimus & constituimus. Utiles enim sunt, si non prorsus veri. BACON. Norm. histor. natur.

Zu den §. 42 — 45.

Was uns Instrumente in Rücksicht der eigenthümlichen Schwere der Gasarten, aus denen die gemeine Luft bestehet, und des verschiedenen Grades der Güte einer bestimmten Menge Luft in verschiedenen Höhen gelehrt haben, das hat Mayow gewiss scharfsinniger aus dem Verhalten eines Lichts oder Thiers unter einer bestimmten Menge Luft geschlossen. Seine Beobachtung, daß die Luft unter einer Glocke, worin ein Licht brennt, oder ein Thier athmet, aus zwey Schichten bestehe, wovon die obere stäts leichter und zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers unfähiger ist, als die

untere, wird durch die Versuche bestätigt, die Hr. Lavoisier angestellt hat. Er füllte in dem niedrigsten Schlafzimmer eines Hospitals, wo die meisten Menschen waren, früh, ehe noch das Zimmer geöffnet wurde, zwey Flaschen mit Luft, eine am Boden des Zimmers, und die andere so hoch, als möglich. Nach genauer Prüfung derselben fand er die unterste Luftschichte, verglichen mit der äufsern gemeinen Luft, nicht viel, die obere Schichte aber beträchtlicher verändert. Das Verhältniß der Lebensluft zum Stickgas war in der untersten Luftschichte wie $25 : 71$; in der obern wie $18 \frac{1}{2} : 79$; bey der äufsern Luft wie $27 : 73$. Im Saale des Pallastes der Thuilleries, als er voll Menschen war, fand er das Verhältniß der Lebensluft zum Stickgas oben in den Logen wie $21 : 76$. Im Parterre war die Luftgüte von der äufsern nicht viel verschieden. Die obere Schichte hatte fast den vierten Theil Lebensluft verloren. Durch diese Versuche bewies Hr. Lavoisier, daß die Luft an solchen Orten aus drey Gasarten, nämlich aus Lebensluft, Stickgas und etwas fixer Luft (die auch bey diesen Luftprüfungen bestimmt worden ist) bestehe, die nicht in allen Höhen in gleichem Verhältnisse gemischt sind,

sondern sich nach ihrer eigenthümlichen Schwere zu richten scheinen; diesem zufolge nehme denn das Stickgas, als das leichteste, die oberste Luftschichte ein. Mem. de la Soc. Roy. de Med. 1782.

Zum §. 60.

Mayow giebt die Ursache, warum ein Thier in einer Luft, worin kein Licht mehr brennt, noch eine Zeit fortlebe, völlig so an, wie wir sie nach unsern antiphlogistischen Grundsätzen angeben. Das Feuer entspringt, oder Licht- und Wärmestoff entbinden sich zugleich aus dem in der gemeinen Luft vorhandenen Sauerstoffgas, wenn dieses Gas durch einen Körper zersetzt wird, der eine grössere Anziehungskraft zur Grundlage desselben hat, als diese Grundlage des Sauerstoffgas zum Licht- und Wärmestoff. Soll also ein Körper im Brand erhalten werden, so muß dieses Gas entweder in großer Menge vorhanden seyn, oder in einem ununterbrochenen Strome hinzugeführt werden. Bey Thieren, die zur Erhaltung des Lebens das Sauerstoffgas so wenig entbehren können, als es zur Erhaltung des Feuers entbehrt werden kann, verhält sich die Sache anders.

Sie bedürfen dieses Gas nur von Zeit zu Zeit, und in keiner grossen Menge; dagegen das Feuer keinen Augenblick ohne dasselbe bestehen kann.

Viel später beobachtete Laghi (*) die nämliche Erscheinung, als er Vögel in eine Luft gesperrt hat, worin ein Licht schon erloschen ist. Er schloß aus diesen und andern Versuchen: 1) dafs der in der Luft verborgene Grundstoff, welcher zur Erhaltung der Flamme dient, entweder nicht der nämliche sey, welcher das thierische Leben erhält, oder, im Falle es der nämliche wäre, die Flamme weit mehr davon erfordere, als die Thiere, weil die zur Erhaltung des Feuers unfähig gewordene Luft noch verschiedene Stunden hindurch das Leben der Thiere erhalten habe. 2) Da die Luft, in der eine Flamme brannte, den Thieren, aufser einer Beklemmung, keine weitere Beschwerde verursachte, so sey nicht Grund genug, anzunehmen, dafs hier Stickdünste erzeugt würden, welche die Thiere tödten. 3) Dafs die Luft durch das Athemho-

(*) Comment. Bononiens. 1757. Tom. IV. p. 80-89.

len der Thiere eine gewisse Veränderung erleide, und von ihrer natürlichen Beschaffenheit so viel verliere, daß sie den Thieren tödtlich werde, oder daß eine gewisse der Luft beygemischte höchst reine Nahrung von den Thieren verzehrt, oder die Luft selbst innigst zertrennt, und solcher Gestalt zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich werde. Diese Schlüsse, die mit den Mayowschen Lehrsätzen so viel Aehnlichkeit haben, trägt Laghi nur zweyfelhaft vor; und sie wurden eben so wenig geachtet, als Mayows Lehre.

Zu unsern Zeiten hat der unermüdete Dr. Priestley über diesen Gegenstand die zahlreichsten Versuche angestellt. Er bemerkte nicht nur allein, daß manche Thiere in der Luft, in welcher Lichter erlöschen, eine Zeit lang, sondern beynahe eben so lange leben, als in der gemeinen Luft, und machte in Rücksicht des Verhaltens verschiedener Thiere in verschiedenen Gasarten interessante Entdeckungen. Er fand, daß verschiedene Insekten und Schmetterlinge in einer durch verfaulte vegetabilische und thierische Substanzen verdorbene Luft am Leben bleiben, in welcher andere Thiere augenblick-

lich getödtet werden. Frösche, Schnecken und wahrscheinlich alle Thiere, die nicht oft Athem zu holen brauchen, dauern eine beträchtliche Zeit in dem salpetrichen Gas, das Mäuse und Vögel augenblicklich ersticket, und Fliegen und Schmetterlinge tödtet, die doch in einer verdorbenen Luft leben. Junge Mäuse lebten länger, als alte oder ausgewachsene, wenn sie unter dieselbe Menge Luft gebracht wurden. Unter den nämlichen Umständen lebte oft eine junge Maus sechs Stunden, unter welchen eine alte nicht eine Stunde ausdauerte. Oft starb eine frische Maus, wenn sie unter viele Mäuse gelassen wurde, die alle in einer bestimmten Menge Luft eingesperrt waren, viel eher, als die übrigen, und oft dauerte eine Maus in einer bestimmten Menge Luft kaum eine Viertel Stunde aus, in welcher eine andere eine halbe Stunde dauern konnte. (*)

Was Priestley bey Thieren beobachtet hat, findet auch bey den Menschen Statt. Auch der Mensch kann in einer Luft leben,

(*) Priestley Versuche u. Beobacht. B. I, S. 45. 83. 219. 220. 71. 70. 51.

in der ein Licht plötzlich erlischt. Marcorelle (*) erzählt uns die Begebenheit, die sich im Jahre 1750. am 29. May zu Toulouse bey dem Graben eines Brunnens zugetragen hat. Eben als die Arbeiter unten im Brunnen beschäftigt waren, erlosch ihnen das Licht, das sie hatten, plötzlich; man holte wieder ein anderes, es erlosch abermahl, nichts half, ungeachtet man es in einer Leuchte verschloß; auch eine Lampe mit drey Dochte, und glühende Kohlen in Brand zu erhalten wurden vergebens versucht. Von allen den Arbeitern im Brunnen selbst war keiner, wie Marcorelle versichert, mit der geringsten Erstickung befallen, nicht einmahl ihr Athem ward beschwert. Man nahm bloß wahr, daß sich ihre Wäsche geschwärzt hatte. Wir haben mehrere Beyspiele von Menschen, die in Gruben arbeiten, wo kein Licht mehr brennen will. Hr. von Humboldt versicherte mich noch unlängst, daß er oft eine solche unterirdische Luft besuche, ohne alle Beklemmung im Athemholen. Auch mein Freund, Hr. von Jacquin der jüngere, athmete in den Gruben bey Chemnitz in Un-

(*) Mem. Presant. T. II. p. 609.

garn unbeschwert eine Luft, welche die Flamme von der Fackel weggenommen hat.

So wahr auch diese und Priestleys Beobachtungen an Thieren sind, so läßt sich doch nicht behaupten, daß eine feuerlöschende Luft von allen Menschen und Thieren ohne Nachtheil geathmet werden kann. Jeder Mensch scheint, vermöge seiner eigenen Reitzbarkeit des Herzens, und seiner eigenen Mischung der Bestandtheile des Blutes, sowohl im verschiedenen Alter, als auch unter verschiedenen Umständen, Gewohnheiten u. d. g. einer bestimmten Menge Sauerstoffs nöthig zu haben, der während des Athemholens vom Blute aufgenommen, und zur Erhaltung der Lebensverrichtungen erfordert wird. Findet er diese Menge Lebensluft nicht in der zu athmenden Luft, so leiden die Lebensverrichtungen. Aus dieser Ursache scheinen manche Menschen die Luft in Opernhäusern, Kirchen u. f., wo viele Menschen beysammen sind, und viele Lichter brennen, folglich viel Lebensluft aufgezehrt wird, nicht wohl ertragen zu können. Und unter diesen giebt es wieder Personen, die die geringste Verderbnis der Luft lange vorher empfinden, ehe sie noch

auf jene einen Einfluss hat. Ich kenne eine sonst gesunde Dame, die ein wahres Eudiometer ist.

So wie hier die Lebenskräfte durch eine nicht hinlängliche Menge des ins Blut gebrachten Sauerstoffs gestört und herabgestimmt werden, so werden sie im Gegentheile wieder überspannt und erhöht, wenn eine grössere Menge von diesem belebenden Stoffe ins Blut tritt; indem das Herz zu heftigern und schnellern Zusammenziehungen gereizt wird. Auf diesem Grunde scheint die Wiederbelebung todt scheinender Thiere zu beruhen, denen man Lebensluft in die Lungen eingeblasen hat. Hieraus lässt es sich auch erklären, warum dieselbe Luft manchen Menschen heilsam, und wieder andern nachtheilig ist. Man hat Lungensüchtigen einigemahle des Tages reine Lebensluft einathmen lassen, und die Folgen waren Hitz und Schmerz in der Brust, trockener, convulsivischer Husten, Blutspeien, vermehrtes Fieber, und endlich der Tod. (*) Die Hrn. Lavoisier und Fourcroy sahen die Thiere,

(*) Annales de chimie. T. I. p. 83. T. IV. p. 21.

welche in Lebensluft eingesperrt waren, an der Lungenentzündung sterben. Man fand ihr Fleisch sehr roth, die Lungen von Blut strotzend und brandig. Diese Beobachtungen sollten doch einmahl überzeugen, daß das Einathmen reiner Luft in der inflammatorischen Lungensucht allezeit schädlich ist.) Auch auf andere Fieber hat die Luft in Rücksicht ihres reinen Antheils einen grossen Einfluß. Hr. Dr. Herz hat bey dem faulen Fieber, welches vor einigen Jahren in Berlin geherrscht hat, gefunden, daß Patienten, deren fünf zuweilen in einem Loche lagen, wo gar keine reine Luft zu verschaffen war, leichter geheilt wurden, als Leute in geräumigen Zimmern. Dieselbe Beobachtung bestätigt auch Hr. Dr. Groschke aus eigener Erfahrung. Und wer wird nicht gerne Hrn. Hofrath und Prof. Lichtenberg in Göttingen beystimmen, wenn er sagt: „Das Maximum in der Sache muß hier sehr bedacht werden, um so mehr, da diese Beobachtungen zeigen, daß man selbst schon bloß in geräumigen Zimmern über dasselbe hinauskommen kann, und was würde nicht geschehen, wenn junge, unverständige Aerzte, die etwas von Lebensluft gehört haben, einen solchen Patienten dieselbe gar einathmen

ließen? Die reine Luft ist für diese Kranken eine Arznei, die so, wie der Wein in manchen Krankheiten mit Masse gegeben, nützt, in jedem Uebermaße schaden, und tödtlich werden kann.“ (*) Zu voreilig waren auch diejenigen Aerzte, welche in Fieberkrankheiten eine möglichst reine Luft angerühmt haben, bloß weil man behauptet hat, daß nothwendig inflammatorische Fieber erfolgen müssen, wenn mehr Phlogiston in dem Körper aufgenommen wird, als durch die Haut und die Lungen geht, was aber noch immer zu erweisen ist.

Zum §. 68.

Niemand zweifelt, daß die in der Atmosphäre enthaltene Lebensluft allein zur Unterhaltung des thierischen Lebens unumgänglich nothwendig ist. Dieser Stoff, der während des Athemholens von dem Blute in den Lungenadern aufgenommen wird, und dessen dunkle Farbe in eine hellrothe verän-

(*) Erxlebens Naturlehre mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg, fünfte Auflage; die Vorrede pag. xxx.

dert, scheint, wie es Hr. Goodwyn aus seinen Versuchen mit Thieren geschlossen hat, das Herz zur Zusammenziehung zu reitzen. Denn die Zusammenziehungen des Herzens wurden schwächer, wie das Blut in den Lungen der Thiere, denen die Luft entzogen worden ist, seine hellrothe Farbe allmählig verloren hat. In dieser Veränderung des Blutes bestünde denn der Hauptzweck des Athemholens, ohne welches das Herz aufhöre, sich zusammenzuziehen, weil das Blut ohne Sauerstoff einen nicht hinlänglichen Reitz für das Herz habe. Und indem das Herz mit seiner Kraft zu wirken aufhöre, würden die Lebensverrichtungen gehemmt, und das ganze System der Blutgefäße höre auf zu wirken. Auf diese Theorie hat Hr. Goodwyn das Geschäft, Scheintodte wieder herzustellen, gegründet, und seine Schrift ward von der Humane Society in London mit der goldenen Preifsmedaille gekrönet.

Da nun, diesem zufolge, die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Blute, während des Athemholens, zur Unterhaltung des Lebens so unentbehrlich schien; so entstand die Frage gleichsam von selbst: wie werden jene Veränderungen in dem Blute des Kindes

im Mutterleibe hervorgebracht, das keine Gemeinschaft mit der Luft hat? Die Herren Girtanner und Basilévitsch haben auf diese Frage geantwortet. Letzterer sagt: „Ad foetum, in quo pulmo quiescens nihil simile operatur, prorsus alia via pabulum istud vitae ac incitamentum transmittitur. Est hæc sanguis maternus arteriosus, chylo dephlogisticatoque aëre adhuc imprægnatus, cavæ pusilli, absque ut levissima diverticula faciat, mediante ductu venoso, hac intentione forte dato, adfusus.“ (*) Aber Hr. Girtanner handelt umständlich und vortrefflich von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe. Das Resultat seiner Abhandlung lautet also: „Aus dem Gesagten folgt, daß das Blut des Foetus in der Placenta (welche statt der Lunge dient) gereinigt wird. Die Blutgefäße der Mutter ramificiren sich über die Zellen der Placenta, wie die Aeste der Lungenarterie über den Zellen der Lunge. Das zu dem Leben taugliche, arteriöse Blut der Mutter kommt in Berührung mit dem un-

(*) Gregor. Basilévitsch de systemate resorbente. Diss. physiol. med. Argentorati 1791. die 31. Junii. p. 28.

tauglichen Blute, welches im Fœtus circulirt hat. Vermöge einer doppelten Verwandtschaft bekommt das Blut des Fœtus einen Theil des Sauerstoffs, welchen das arteriöse Blut der Mutter enthält, und das Blut der Mutter nimmt dagegen einen Theil des Kohlenstoffes aus dem Blute des Fœtus auf. Das gereinigte und mit Sauerstoff versehene Blut des Fœtus geht nun wieder zurück, und zirkulirt in dem Fœtus, und das Blut der Mutter geht durch die vena cava zum Herzen zurück, und von da in die Lunge, wo dasselbe an der Luft aufs neue gereinigt wird. “ (*)

Da nun, dieser Theorie gemäfs, auch das Blut des Kindes im Mutterleibe von Zeit zu Zeit mit Sauerstoff angeschwängert werden muß: so folgt von selbst, daß der Fœtus zu leben aufhören müsse, wenn sein Blut mit dem Blute im Mutterkuchen in keine Berührung mehr kommen kann. Und sollte es den Gegnern dieser Theorie an Fällen lebendig geborner Kinder mangeln, deren

(*) Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von Christoph Girtanner. Berlin 1792. S. 255.

Blut mit dem Blute der Mutter keine Gemeinschaft hatte. Ich erwarte nicht, daß man hier die Erzählungen von Kindern ohne Nabelschnur anbringen wird. (*) Wohl aber könnte man folgende Einwürfe machen. 1) Man habe Knoten in der Nabelschnur gefunden, die, wie einige versichern, oft so fest zusammengezogen waren, daß sie den Durchgang des Blutes aus dem Mutterkuchen zu dem Foetus völlig unterbrechen konnten, und doch lebten Kinder mit einer solchen knotigen Nabelschnur eine Zeit lang, ohne an dem Blute der Mutter Antheil gehabt zu haben. (**) 2) Man habe Fälle, wo Kinder ziemlich lange nach dem Tode der Mutter durch den Kaiserschnitt lebendig erhalten worden sind, und 3) erzähle uns von der Wiel von einem Kinde, das, mit seinen Häuten umgeben, geboren ward, und mehrere Stunden gelebt habe, dergleichen Fälle auch Hr. Girtanner (***) selbst aus Harveys und Vesals Schriften angeführt hat.

(*) Staalpart van der Wiel observ. Cent II. obs. 32. p. 327. Schurigi embryol. Sect. I. Cap. III. p. 94.

(**) Schurig. I. c. Sect. I. Cap. III. p. 19.

(***) A. a. O. S. 251.

So auffallend auch diese Einwürfe gegen das Athemholen des Kindes im Mutterleibe beym ersten Anblicke zu seyn scheinen, so sind sie doch bey weitem noch nicht im Stande, diese Lehre umzustossen. Was den Mangel der Nabelschnur bey Kindern betrifft, so werden wir diese Erzählungen mit allem Rechte in das Reich der Fabeln verweisen. Und beruft man sich auf jene Mißgeburt ohne Kopf, Brust und obern Gliedmaßen, die keine Spur von einer Nabelschnur haben soll, und von Herrn Sue aufbewahrt wird: so verweisen wir auf Herrn Sandiforts Beobachtung einer völlig ähnlichen Mißgeburth ohne Kopf, Brust und obern Gliedmaßen, aber mit einer zwar dünnen Nabelschnur. (*) Dieser auffallenden Aehnlichkeit zufolge, welche diese beyden Mißgeburthen mit einander haben, ist die Abwesenheit der Nabelschnur bey der erstern sehr verdächtig.

In Rücksicht der Knoten in der Nabelschnur sind die Meinungen der Aerzte selbst noch getheilt. Einige glauben, daß sie erst

(*) Sandifort Observ. anat. Lib. II. p. 101.

während der Geburt entstehen (*); andere, daß sie schon vorher, ohne dem Kinde zu schaden, vorhanden seyn, und nur dann tödtlich werden können, wenn sie in der Geburt zusammengeschnürt werden (**), und wieder andere, daß das Kind im Mutterleibe auch mit zusammen gezogenen Knoten leben könne. (***) So erzählt Mouriceau (****) acht Fälle lebendig geborner Kinder mit fest zusammen gezogenen Knoten. Wenn nun, diesen Beobachtungen gemäß, der Fœtus mit einer knotigen und wie auch immer zusammen geschnürten Nabelschnur lebend geboren wird: so ist wohl der natürliche Schluss, daß diese Knoten die Circulation des Blutes zwischen dem Fœtus und dem Mutterkuchen nicht völlig aufheben. In jenen Fällen hingegen, wo Kinder mit Knoten in der Nabelschnur todt geboren worden sind, muß man erst beweisen, daß

(*) Burdach de læsione partium, foetus nutritio-
ni inservientium, abortus causa. Lips. 1768.
pag. 25.

(**) Gehler de utero secundinas expellente. p. 11.

(***) Graü Anfangsgründe der Hebammenkunst,
S. 201. Petit. Obser. p. 40.

(****) Observat. 133. 564.

hier aufser dem Knoten keine andere Ursache des Todes Statt gehabt habe. So wie auch die Schlüsse der verschiedenen Schriftsteller über die Knoten, in Rücksicht auf den Tod des Kindes, von nicht sorgfältig und mit Genauigkeit angestellten Beobachtungen hergenommen zu seyn scheinen. In diesem Betrachte haben auch solche Einwürfe gegen die Lehre von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe kein Gewicht.

Auch der Einwurf, daß Kinder einige Zeit nach dem Tode der Mutter durch den Kaiserschnitt lebendig zur Welt gebracht worden sind, schwächt die neue Lehre eben so wenig, als die vorigen. Der Vertheidiger derselben findet vielmehr Bestätigung in dieser Beobachtung. Denn da der Tod des Fœtus mit dem Tode der Mutter nicht gleichzeitig ist: so findet er hierin einen Beweis mehr, daß der Fœtus keines ununterbrochenen Beytritts des Sauerstoffs in das Blut nöthig habe, und daß er, wie viele andere Thiere, eine Zeit lang leben könne, wenn das Blut einmal mit Sauerstoff verbunden worden ist, den es von dem arteriösen Blute der Mutter erhalten hat. Daß aber der Fœtus zur Erhaltung

der Lebensverrichtungen sehr wenig Lebensstoff bedürfe, zeigt die dunkle Farbe seines Blutes, die auch die Farbe des Blutes derjenigen mit Lungen versehenen Thiere ist, welche lange unter Wasser ohne einen beständigen Beytritt des Sauerstoffs leben können. Hierher gehört auch noch Priestleys Beobachtung, daß junge Thiere in einer bestimmten Menge Luft, und unter denselben Umständen länger, als erwachsene ausdauern, folglich weniger Sauerstoff verbrauchen.

Auf eben dieselbe Art läßt sich auch der letzte Einwurf, daß ein in seinen Häuten eingeschlossener und von der Mutter getrennter Foetus einige Zeit leben könne, beantworten.

Aber könnte nicht in diesen Fällen das Blut des Foetus durch die Flüssigkeit des Amnios, die ihn umgiebt, einen Reitz erhalten, welcher die Lebenskraft unterhält; vorausgesetzt, daß sie in den Körper des Foetus gelangt? Hr. Basiléwitsch (*) behauptet die Einsaugung dieser Flüssigkeit

(*) A. a. O. p. 36.

vermittelst der von den äußern Bedeckungen des Foetus entspringenden Einsaugungsgefäßen, und auf diesen Grund gestützt, hätte er die von dem Mangel der Nabelschnur und von der Gegenwart des Schafwassers in dem Magen mancher Kinder hergenommenen Beweise völlig entbehren können. Ich gehe weiter. Vielleicht ist diese Flüssigkeit nicht stäts von einer und derselben Beschaffenheit oder Mischung, sondern den verschiedenen Epochen der Ausbildung und des Heranwachsens des Foetus angemessen? Einige Gründe scheinen diese Vermuthung zu begünstigen. 1) Die Flüssigkeit des Amnios ist schon lange in den Hüllen oder dem Eye vorhanden, ehe man noch die geringste Spur eines werdenden Embryon zu entdecken im Stande ist. (*) Dieser Beobachtung zufolge möchte es wohl nicht sogar ungereimt seyn, wenn man behaupten wollte, daß diese Flüssigkeit, in deren Mittelpuncte der Foetus gebildet, und ungefähr in der dritten Woche nach der Empfängniß fast plötzlich erscheint (**), auch einigen Stoff zur Bil-

(*) Jo. Fried. Blumenbachii Institut. physiol. §. 571.

(**) Blumenbach, a. a. O. §. 592.

dung desselben darbiether, so wie in bey-
 den organischen Naturreichen die Feuchtig-
 keit zur fast sichtbaren Bildung und dem
 schnellen Wachsthume mancher Körper, das
 ihrige beyträgt. 2) Die Gebärmutter leidet
 bey den Fortschritten der Schwangerschaft
 und dem Heranwachsen des Kindes und des
 Mutterkuchens durch den beständigen und
 häufigen Zufluß der Säfte sowohl in Rück-
 sicht der Blutgefäße, als ihrer Substanz
 selbst, beträchtliche Veränderungen. (*) Da
 also die vorher geschlängelten und engen
 Blutgefäße allmählig gerader und weiter,
 und das Parenchyma der Gebärmutter lo-
 ckerer und ausgedehnter werden: so sieht
 man auch leicht ein, daß durch diese Ver-
 änderungen auch allmählig die Mischung des
 Schafwassers, und also auch nothwendig
 seine Eigenschaften und seine Natur abge-
 ändert werden können; ungeachtet die Quel-
 le desselben noch nicht bekannt ist. Diesem
 zufolge wäre es also nicht unwahrscheinlich,
 daß diese Flüssigkeit des Amnios, die schon
 in der Bildung des Embryon das ihrige bey-
 zutragen, sodann in das gallertartige Gewe-

(*) Eben daselbst. S. 582.

be desselben eingezogen zu werden scheint, endlich in dem Grade, wie das System der einsaugenden Gefäße ausgebildet wird, vermittelt dieser Gefäße von dem Körper des Fœtus aufgenommen werde. Denn kann man dem ausgebildeten Kinde im Mutterleibe die von den allgemeinen äußern Bedeckungen des Körpers entspringenden Einsaugungsgefäße, deren Geschäft es sonst ist, Feuchtigkeiten außer dem Körper einzuschlüpfen, nicht absprechen; so sehe ich nicht ein, was diese Gefäße hindern sollte, jene Flüssigkeit einzusaugen; die mit den Mündungen derselben in unmittelbarer Berührung steht, zumahl da diese Gefäße mit Lebenskraft begabt sind, da die Menge der Flüssigkeit des Amnios mit dem Heranwachsen und der Gröfse des Fœtus im umgekehrten Verhältniß steht, und da überhaupt alle organischen Körper aus dem Mittel, in welchem sie leben, etwas, entweder zu ihrer Nahrung, oder zur Erhaltung des Lebens schöpfen. Dem Gesagten zufolge möchte also die Flüssigkeit des Amnios einen wichtigern Nutzen für den Fœtus haben, als bloß den zarten Bau desselben vor äußern Unbilden zu schützen. Ungeachtet dessen werden die Gegner der neuen Theorie von dem Athemho-

len des Kindes im Mutterleibe mit dieser Hypothese allein nicht weit auslangen, im Falle sie dieselbe auf die Erscheinungen, die man oben durch den Beytritt des Sauerstoffs in das Blut des Fötus erklärt hat, anwenden wollten.

Zum §. 71.

Richard Lower hat bereits im Jahre 1669. durch Versuche an Thieren bewiesen, daß das Blut, während des Athemholens, auf seinem Wege durch die Lungen eine gewisse Menge Luft in sich aufnimmt, und daß die rothe Farbe des Blutes der Luft zugeschrieben werden müsse. Ich werde seine Versuche und Beweise wörtlich anführen; theils um zu zeigen, daß unser gute Mayow seine physiologische Lehre auf eben die Gründe gebauet hat, auf welche sie heute gebauet wird; theils um die Quelle selbst bekannter zu machen, aus welcher so viel Lehrreiches nach und nach entsprungen ist. Sie werden vielleicht manchem Leser um so willkommner seyn, weil Lowers Schrift: *Tractatus de corde* schon seltner geworden ist. Die erste Ausgabe erschien in London 1669., und ward in eben demselben Jahre zu Amsterdam

wieder aufgelegt. Ich führe die Seitenzahlen nach der letztern Ausgabe an.

„At certo constat, sanguinem ex arteria pulmonali eductum venoso per omnia similem esse, crassamentum ejus nempe atrii coloris est, & superficietenus solum rutilat. Quin imo nec a sinistro cordis ventriculo novum hunc ruborem sanguini impertiri certissimo experimento conficietur; si enim aspera arteria in collo nudata discindatur & immisso subere arcte desuper ligetur, ne quid aëris in pulmones ingrediatur, sanguis ex arteria cervicali simul discissa effluens (saltem qui aliquamdiu post præfocatum pulmonem erumpet) totus venosus pariter & atrii coloris perspicietur, non aliter, quam si ex vena jugulari pertusa profusus esset. Hoc ego sæpius expertus sum, idemque ex eo adhuc clarius apparet, quod sanguis intra sinistrum cordis ventriculum & aortæ truncum strangulati animalis aut morte naturali confecti, in quo aëri in sanguinem commeatus præcluditur, totus venoso similis semper reperitur.“
pag. 174.

„Postremo ne quis ultra vel dubitandi locus supersit, experiri animum subiit, in cane strangulato, postquam sensus illum & vita omnis deseruerunt, an sanguis adhuc fluidus in vena cava undique in dextrum cordis ventriculum & pulmones impulsus, pariter floridus per venam pneumonicam totus rediret; itaque propulso sanguine, atque insuflatis simul, nec non & perforatis pulmo-

nibus, expectationi eventus optime respondit, siquidem æque purpureus in patinam redditus est, ac si ex arteria viventis detraheretur." p. 175.

„ Quo circa cum ita se res habeat, proximo in loco videndum est, cui tandem sanguis acceptum refert, quod colore tam rutilo & purpureo penitus imbuatur. Atque hoc pulmonibus totum tribuendum est, siquidem expertus sum, sanguinem, qui totus venosi instar atro colore pulmones intrat, arteriosum omnino & floridum ex illis redire; si enim abscissa anteriore parte pectoris & folle in asperam arteriam immisso pulmonibus continenter insufflatis, & quo liber per eos aëri transitus fiat, acu simul undique perforatis, vena pneumonica prope auriculam sinistram pertundatur, sanguis totus purpureus & floridus in admotum vasculum exiliet; atque quamdiu pulmonibus recens usque aër hoc modo suggeritur, sanguis ad plures uncias, imo libras per totum coccineus erumpet, non aliter, quam si arteria pertusa aliqua exciperetur. Quod vero sanguinem e vena pneumonica detractum venoso similem prius scripseram, id etiam expertus dixi, sed cum pulmones perforatos continenter insufflando animali vitam tamdiu conservare nondum experto mihi innotesceret. Adeo ut aër omnis e pulmone prius exclusus fuerit, quam venam pneumonicam arripere & pertundere potuerim, quod experimentum, quo pulmones in continua distensione, salva interim animalis vita, diu continentur, Cel. Dr. Rob. Hooke deberi, atque inde mihi ansam hujus conficiendi datam esse, agnosco." p. 176.

Da man damahls der Meinung war, daß die rothe Farbe des Blutes durch das Reiben in den Lungen bewirkt werde: so widerlegt Lower diese Meinung dadurch, indem er sagt, die Reibung in den Muskeln sey größer, als in den Lungen, und ungeachtet dessen kommt doch das Blut aus denselben schwarz zurück.

„Præterea colorem hunc rutilum particulis æris sese in sanguinem insinuantibus omnino deberi ex eo satis perspicuum est, quod sicut in pulmonibus per totum floridus redditur, quin in illis ær per omnes sanguinis particulas diffusus cum ipso intimius permisceetur; ita sanguinis venosi in vase excepti superficies & pars summa, quatenus æri exposita est, coccineum quoque colorem acquirit: quæ si cultello auferatur, proxima, quæ subjacet a simili æris contactu in eundem brevi mutabitur. Quin etiam si placenta sanguinis, postquam diu resederit, invertatur, brevi spatio cuticula ejus exterior & summa (dummodo sanguis sit incorruptus) purpureum colorem induit, quin & vulgo notum est, sanguinem venosum in patina exceptum & diutina agitatione commotum, quo ærem penitus intromittat, purpureum omnino evadere. Nec miretur aliquis, secretionem aut admixtionem æris sanguini tantas colorum mutationes conciliare, cum videamus alios etiam liquores, prout eorum pori lucis radios plus minusve excipiunt aut refringunt, diversos quoque colorum species sortiri.“ p. 178.

„Si per quos meatus spiritus aëris nitrosus in sanguinem transit, eumque copiosius imbuit, a me quæras, ostende & tu mihi, quibus porulis alter ille spiritus nitrosus, qui in nive est, per delicatulum pocula transit, & æstiva vina refrigerat.“
pag. 179. (*)

„Quare sanguinem in suo per pulmones transitu aërem haurire, ejusque admixtioni floridum suum colorem omnino debere, maxime verisimile est; postquam autem in habitu corporis & viscerum parenchymatis aër rursus a sanguine magna ex parte avolavit, atque per poros corporis transpiravit, sanguinem venosum illo privatum obscuriorem & nigriorem illico apparere, rationi pariter consentaneum est.“ p. 180.

„Ex quo conjicere facile est, quantum sanguini beneficium ab admixto aëre accedat, quantumque intersit, eum salubrem semper & serenum haurire, quantumque aberrant illi, qui aëris hoc cum sanguine commercium omnino negant; absque quo fieret, ut posset aliquis non minus salubriter versari in pædore carceris, quam inter amœnissima vireta, ubicunque si ignis sat commode ardere

(*) Lower war, wie man es aus dieser Stelle sieht, der zu seiner Zeit herrschenden Meinung von einem in der Luft vorhandenen Salpeter oder dessen Säure zugethan. Der aus dem Regen- und Schneewasser erhaltene Salpeter gab zu dieser Meinung Gelegenheit,

potest, ibique & nos æque commode respirare. “
pag. 180.

Lowers Beobachtungen und Versuche haben, wie man sieht, unstreitig bewiesen, daß die hellrothe Farbe des Blutes von der Berührung der Luft entspringt; was für ein Stoff aber in der Luft diese Röthe hervorbringt, das hat zuerst der Scharfblick Mayows gefaßt.

Cigna und Beccaria bestätigten lange nachher Lowers Entdeckung durch Versuche mit der Luftpumpe. Sie fanden, daß das Blut unter einer pneumatischen Glocke, nachdem die Luft allmählig aus derselben herausgezogen ward, seine hellrothe Farbe verliert, und schwarz wird. Die nämliche Erscheinung hatte auch dann Statt, als sie etwas Oel über das Blut gossen, um den Beytritt der Luft abzuhalten. Ferner bemerkten sie, daß, wenn die obere hellrothe Schichte des Blutes, welches an der Luft gestanden, weggeschnitten wird, die untere schwarze Lage, die nun mit der Luft in Berührung kommt, eine hellrothe Farbe erhalte, welchen Versuch schon Lower S. 178. der angeführten Schrift beschrieben hat. Ebenso ward auch geronnenes Blut, das sie in

ein Netz gelegt hatten, von allen Seiten hellroth, weil es mit der Luft von allen Seiten in Berührung stand. Aus allem diesen schlossen Cigna und Beccaria, dafs die hellrothe Farbe blofs von der Berührung der Luft entstehe. (*)

Aber weit lehrreicher waren die Versuche mit dem Blute, die nach der Entdeckung der Lebensluft, die über viele physiologische Verrichtungen ein neues Licht verbreitet, angestellt worden. Priestley, (**) dem man nebst Scheele diese Entdeckung zu danken hat, setzte einige Stücke Blut in verschiedene Gasarten. Schwarzrothes Blut bekam in der gemeinen und noch mehr in der Lebensluft eine lebhafte rothe Farbe; und hellrothes Blut in allen übrigen Gasarten eine dunkle oder schwarze Farbe, die wieder in das Hellrothe übergieng, nachdem es aus diesen Gasarten in die Lebensluft übertragen ward. Auf diese Art konnte er dasselbe Blut entweder schwarz oder roth machen,

(*) *Miscell. philos. mathem., Societ. privatæ Taurinensis.* Aug. Taurin. 1759. V. I. p. 68.

(**) *Versuche und Beobacht.* B. 3. S. 69. u. f.

je nachdem er es aus den unathmenbaren Gasarten in die Lebensluft gebracht hat. Priestley schloß aus diesen Versuchen, seiner Hypothese von Phlogiston gemäß, daß das Blut Phlogiston an die Lebensluft absetze, und aus den übrigen Gasarten, welche Phlogiston enthalten sollen, selbes wieder annehme. Aber eben so gut lassen sich auch diese Erscheinungen durch den Beytritt dieser Gasarten an das Blut selbst erklären, ohne daß man nöthig hat, ein Phlogiston anzunehmen. Ich versuchte diese Theorie bereits in meiner Geschichte der Luftgüteprüfung B. 2. S. 149-52. vorzulegen, und finde jetzt in manchen Schriften Bestätigung derselben. Priestleys (*) Untersuchungen der Beschaffenheit der Gasarten, worin Blut gestanden hat, vermittelt des salpetrichen Gas, gaben mir den Stoff zu dieser Theorie.

Zufolge dieser und anderer von Herrn Goodwyn (**) angestellten Versuche bringt

(*) A. a. O. S. 72. u. f.

(**) Erfahrungsmässige Untersuchung der Wirkungen des Ertrinkens, Erdrosselns &c. a. d. Engl. vom Dr. C. F. Michaelis. Leipz. 1790, S. 43 — 68.

also allein die Lebensluft die hellrothe Farbe des Blutes hervor. Nun ist es aber erwiesen, daß die gemeine Luft aus Lebensluft und Stickgas bestehet. Das Stickgas röthet das Blut nicht, folglich ist die Lebensluft der Stoff, welcher die hellrothe Farbe in dem Blute der Lungenadern, während des Athmens der gemeinen Luft, hervorbringt. Hr. Goodwyn bliefs die Lungen verschiedener Katzen mit Lebensluft auf, und fast augenblicklich erhielt das Blut in den Lungenadern eine hellrothere Farbe, als gewöhnlich. Ueberdies steht die rothe Farbe des Blutes immer mit dem größern oder geringern Antheil des in der zu athmenden Luft vorhandenen Lebensluft im Verhältniß, wie diese abnimmt, wird das Blut in den Lungen dunkler.

Aber wie entsteht nun dieses hellere Roth im Blute durch den Beytritt der Lebensluft? Ich will die von Hrn. Bertholet entdeckte Eigenschaft der sauerstoffhaltigen (dephlogistisirten) Salzsäure, gefärbte Stoffe zu bleichen oder zu entfärben, hier benutzen. Der in der genannten Säure vorhandene Sauerstoff verbindet sich mit den färbenden Theilchen, und macht sie farbenlos. Auf eben diese Art wirkt das in der gemeinen

Luft vorhandene Sauerstoffgas auf verschiedene gefärbte Stoffe, wenn sie lange der Luft ausgesetzt sind. Die Grundlage desselben verbindet sich mit den färbenden Theilchen, säuert sie, und zerstört ihre Farbe. Nicht anders scheint die Lebensluft auf das Blut zu wirken. Ihre Grundlage oder der Sauerstoff verbindet sich mit einem Bestandtheile des Blutes, der eine nahe Verwandtschaft zu ihm hat, und zerstört zum Theil die Farbe dieses Bestandtheiles. Das Blut, welches eine dunkle Farbe hat, wie überhaupt das Blut der Thiere, welche nur von Zeit zu Zeit Athem holen, und das Blut des Kindes im Mutterleibe wird solcher Gestalt bloß gebleicht. Indem es zum Theile seine dunkelfärbenden Theilchen verliert, muß eine hellrothe Farbe zum Vorschein kommen, die sogleich wieder in das Dunkle übergeht, wenn der Sauerstoff im Blute sich auf was immer für eine Art verliert.

Man könnte vielleicht diese Farbveränderung, welcher das Blut auf seinem Wege durch die Lungen unterworfen ist, dem Verluste des Kohlenstoffes zuschreiben, der in Verbindung mit dem Sauerstoff kohlensaures Gas bildet, womit die ausgeathmete Luft

auch wirklich angeschwängert ist, Allein ganz scheint diese Farbveränderung nicht davon herzurühren. Das Blut wird in den Lungenadern der Thiere, denen man blofse Lebensluft in die Lungen eingeblasen hat, weit geschwinder und auch hellröther, als bey dem natürlichen Athemholen in der gemeinen Luft; folglich müfste auch in der geathmeten Lebensluft, wenn anders die hellrothe Farbe des Blutes von dem Verluste des Kohlenstoffes herrühren sollte, eine gröfsere Menge kohlensaures Gas zu finden seyn, als man gewöhnlich in der geathmeten gemeinen Luft findet. Diefs scheint aber nicht Statt zu haben; die Menge des kohlensauren Gas ist sowohl in der geathmeten gemeinen und Lebensluft beyläufig immer die nämliche, wie es die zahlreichen Versuche beweisen, die ich im Jahre 1787. gemeinschaftlich mit Herrn Mayer, Prof. der allgemeinen Naturgeschichte in Wien, angestellt habe. Wir athmeten 32 Cubiczoll gemeine Luft, vermittelst der von Herrn Hofrath Ingen-Housz beschriebenen Respirationsröhre, aus einer gläsernen Glocke sechsmahl ein und wieder aus, und wir fanden in 75 Versuchen die Menge der fixen Luft, womit die geathmete angeschwängert war, zwischen $4/100$ und

8/100; das nähmliche Resultat hatte auch bey der geathmeten Lebensluft unter denselben Umständen in 75 Versuchen Statt. Ich werde bey einer andern Gelegenheit die Erfolge unserer Versuche, welche wir in Rücksicht auf die Veränderung, welche die Nahrungsmittel allenfalls in der geathmeten Luft und in dem Blute hervorbringen, bekannt machen.

Weit mehr Antheil an der dunkeln Farbe des Blutes scheint der Wasserstoff desselben zu haben. Hr. Dr. Hamilton unterband die Jugularader einer Katze an drey Orten, liefs zwischen zwey Unterbindungen das Blut heraus, und füllte die Ader mit Wasserstoffgas oder entzündbarer Luft, die mit dem Blute in Berührung kam, nachdem er die mittlere Unterbindung aufgehoben hat. Nach Verlauf einer Stunde fand er das Blut flüssig und schwarz. Als einen Vergleichungsversuch machte er auch zwey Unterbindungen an der Schenkelader desselben Thiers, doch ohne etwas von dem erwähnten Gas in das Blut zu lassen. Nach einer Stunde war das Blut zwischen den Unterbindungen geronnen, und hatte die dunkle Farbe nicht, wie das mit dem Gas gemischte Blut. Ob nun der Wasserstoff im Blute sich mit ei-

nem Theil des in der geathmeten Luft befindlichen Sauerstoffs verbinde, und ob aus dieser Verbindung Wasser entstehe, getraue ich mir nicht zu entscheiden. Hat aber diese Wassererzeugung in den Lungen, während des Athemholens, ihre Richtigkeit, so möchte wahrscheinlich die Farbveränderung des Blutes auf seinem Wege durch die Lungen von dieser Wassererzeugung herrühren.

Zu den §§. 72 — 75.

Schon in den ältesten Zeiten haben Aerzte und Philosophen vom ersten Range (*)

(*) *Aristoteles* histor. animal. L. I. c. 16. *Athenaeus*, in Galens Werken: Oper. omnia Basileæ. MDXLII. T. III. p. 263. *Aretæus* de morb. acutis LII. c. 3. *Rufus* de nominib. part. L. II. p. 59. *Cicero* de natura Deorum. L. II. Nam quæ spiritu in pulmones anima ducitur, ea calescit primum ipso ab spiritu, deinde coagitatione pulmonum: ex eaque pars redditur respirando, pars concipitur cordis parte quadam, quam ventriculum cordis appellant: cui similis alter adjunctus est, in quem sanguis a jecore per venam illam cavam influit. Eoque modo ex his particulis & sanguis per venas in omne corpus diffunditur, & spiritus per arterias.

vermuthet, daß ein belebendes Wesen aus der geathmeten Luft, vermittelt des Athemholens, in das Herz und von da in die Schlagadern gebracht werde. Allein was damals und bis auf Mayows Zeitalter bloße Vermuthung war, hat dieser scharfsinnige junge Mann durch seine Beobachtungen über die Veränderungen der geathmeten Luft und die Wirkungen derselben auf das Blut in Rücksicht der Lebensverrichtungen überzeugend dargethan, und überhaupt vermittelt der von ihm selbst zuerst genannten *Lebensluft* alle jene Verrichtungen im thierischen Körper erklärt, wie sie heut zu Tage nach den grofsen und schnellen Fortschritten der Entdeckungen in der Aerologie, und nach einem Zeitraume von mehr als hundert Jahren mit Beyfall wieder erklärt werden. Alles, was ich in dem zehnten Abschnitte von XXIX—XXX. aus Mayows Schriften gezogen habe, wird durch Hrn. Goodwyns vielfältige Beobachtungen und Versuche an Thieren in Rücksicht der Wirkungen des Ertrinkens, Erdrosselns und des durch schädliche Gasarten erfolgten Erstickens bestättiget. Hr. Goodwyn schliesst aus seinen Versuchen auf folgende Art :

„Erstlich wird in den Lungen durch das Geschäft des Athemholens aus der atmosphärischen Luft eine Menge Lebensluft losgerissen, und ihr dagegen eine Menge fixer Luft beygemischt.“

„Zweytens: die Lebensluft äußert eine chemische Wirkung auf das durch die Lungen gehende Blut: woher es denn eben eine rothe Farbe bekommt.“

„Drittens: in dem ordentlichen Athmen wird diese rothe Farbe deutlich erkannt, so wie das Blut in das linke Herzohr einfließt; und dann zieht sich auch das Herz mit seiner gewohnten Kraft und Geschwindigkeit zusammen.“

„Viertens: wenn das Athmen verhindert wird, dann nimmt auch die rothe Farbe des Blutes allmählig ab, und die Zusammenziehung des linken Herzohrs und der linken Herzkammer hören bald auf.“

„Fünftens: diese Nachlassung der Zusammenziehung entspringt aus Mangel einer reizenden Beschaffenheit des Blutes selbst.“

„Und hieraus folgt, daß die chemische Beschaffenheit, welche das Blut auf seinem Wege durch die Lungen erlangt, nothwendig erfordert wird, die Bewegung des Herzens und folglich auch die Gesundheit des Körpers zu unterhalten.“ (*)

Ferner heist es: „Im Verhältniß, wie die Farbe des durch die Lungen fließenden Blutes dunkler wird, werden auch die Zusammenziehungen des linken Herzohrs und der mit ihm verbundenen Herzkammer, und die damit übereinstimmenden Pulsschläge der Arterien schwächer, und der Umlauf des Blutes langsamer; und indem sich das Blut in den Stämmen der Gefäße langsamer bewegt, fängt es an, in den kleinen Aesten der Arterien und Venen, wo der Widerstand für seinen Durchgang am größten ist, völlig zu stocken. Ist endlich das aus den Lungen kommende Blut nicht weiter geschickt, den venösen Blutbehälter und das Herzohr zur Zusammenziehung zu reitzen, so nehmen sie es in ihre Höhlen auf, bleiben ruhig und ohne fernere Bewegung. Sobald sie auf-

(*) Goodwyn a. a. O. S. 68.

hören, sich zusammen zu ziehen, und das Blut gegen den Kopf zu treiben, fallen ebenfalls alle Seelenwirkungen weg, Empfindung und willkührliche Bewegung werden unterbrochen, und die äußerlichen Zeichen des Lebens verschwinden.“ (*)

Zum §. 77.

Ich habe den Lehrsatz über die Entstehung der thierischen Wärme nach der neuesten Theorie der Herren de la Grange und de la Place aufgestellt. Letzterer behauptet, daß die Lebensluft zum Theil selbst in das Blut gehe, damit die Lungen, deren Temperatur der Temperatur der übrigen Theile des Körpers fast gleich ist, aufhören, ein Feuerheerd zu seyn; und vielleicht auch, um die Einwürfe zu heben, welche gegen die Crawford'sche Theorie gemacht worden sind, und die ebenfalls die antiphlogistische Theorie treffen. Denn Hr. Prof. Gren (**) und Hr. Berlinghieri (***) haben gezeigt, daß

(*) Eben daselbst. S. 70.

(**) Journal der Physik. 1790. B. 1.

(***) Journal de Physique. Mois d'aout. 1789.

fast aller Wärmestoff, der aus der zersetzten Lebensluft während des Athemholens frey wird, theils an die Feuchtigkeit in den Lungen, und theils an die Kohlensäure übergehe, indem jene in den dunstförmigen, und diese in den gasförmigen Zustand versetzt werde, folglich kein Wärmestoff in das Blut kommen könne. Hierauf hat Hr. Hassenfratz (*) freylich geantwortet, man setze hier bloß voraus, daß der Wasserdunst in der ausgeathmeten Luft ganz von der Lungenfeuchtigkeit entspringe, welches man aber nicht erwiesen habe; dieser Wasserdunst komme theils aus dem in der eingeathmeten Luft aufgelösten und dunstförmigen Wasser, theils werde er erst aus dem Sauerstoff des zersetzten Lebensgas und dem Wasserstoff im Blute während des Athemholens erzeugt. Indessen ist der Knoten doch immer nicht gelöst, wenn man gleich mit Hrn. de la Place annimmt, daß die Lebensluft, während ihrer Zersetzung in den Lungen, nur einen Theil des Wärmestoffes fahren lasse, und mit dem übrigen noch gebundenen Theile desselben sich mit dem Blute verbinde,

(*) Annales de Chimie, 1789. T. III. p. 262.

wo sie in der Circulation zersetzt, und ihr Wärmestoff frey gemacht werden soll. Wie läßt sich nach dieser Theorie der beträchtliche Grad der thierischen Wärme bey Lungen-süchtigen erklären, deren Lungen zuweilen größten Theils zerstört oder fast ganz verzehrt sind, folglich unfähig zu dem Geschäfte der Erzeugung der Wärme, indem sie in diesem Zustande nur äußerst wenig Luft fassen können? Und wo war die Quelle der thierischen Wärme in dem Mädchen, das eine lange Zeit hindurch ohne alle Spur des Athemholens äußerst schwach gelebt hat? Bey der Leichenöffnung fand Hr. Tacconi (*) die Lungen derb und zusammen gezogen, die großen Stämme ihrer Blutgefäße fast ganz verwachsen, geschlossen und blutleer; aber die eyförmige Oeffnung im Herzen offen, wodurch das Blut seinen Weg genommen hat.

Setzt man also die Quelle der thierischen Wärme bloß in die Lungen, so bleiben, wie man sieht, diese und viele andere Erscheinungen nicht nur allein unerklärbar, son-

(*) Comment. instit. Bononiens. Bonon. 1783.
Tom. VI. p. 64.

dern sie stossen sogar diese Theorie um. Die Luft muß daher, — wenn anders nur durch sie die thierische Wärme erzeugt werden soll — noch auf andern Wegen in den Körper gelangen können. Diese sind der Speisekanal, und wahrscheinlich die ganze allgemeine Bedeckung des Körpers. Der scharfsinnige Blumenbach (*) erinnert zuerst, daß die Luft in dem Speisekanal, dessen Oberfläche derselben beständig ausgesetzt ist, und die hinuntergeschluckte Luft in den ersten Wegen eben so wie in den Lungen verändert werde. Hr. Jurine (**) zu Genf fand in dem Magen und den Därmen eines starken und in einer sehr kalten Nacht plötzlich gestorbenen Mannes ein Gemisch von Lebensluft, Stickgas, Wasserstoffgas und kohlen-sauren Gas. Die Menge der Lebensluft nahm gegen die dicken Därme allmählig ab, des Stickgas hingegen zu. Das entzündbare Gas verhielt sich beyläufig, wie die Lebensluft, und das kohlen-saure Gas war in dem Magen in grösser, in den Därmen aber in geringer Menge vorhanden. Diesem zufolge

(*) A. a. O. §. 190.

(**) Annales de Chemie, 1791, Novemb.

kann also die Lebensluft, aufserdem, daß sie hier zum Theile so zersetzt wird, wie in den Lungen, auch zum Theile von den in diesen Organen häufigen einsaugenden Gefäßen aufgenommen, und sodann in die Blutmasse gebracht werden.

Die von den allgemeinen äußern Bedeckungen entspringenden einsaugenden Gefäße sind der zweyte Weg, auf dem die Luft in den Körper gebracht werden kann; denn da diese Gefäße so mannigfaltige Flüssigkeiten, und mit denselben auch verschiedene darin schwebende, oder aufgelöste feste Theilchen, sowohl innerhalb als außerhalb des Körpers, einzuschlürfen im Stande sind: so läßt sich kein Grund angeben, warum gerade die Luft ein für die Mündungen derselben unsaugbare Flüssigkeit seyn sollte. Hr. Mascagni (*) hat bey manchen Leichenöffnungen, wo sich in den Höhlen des Körpers Luft entbunden hatte, solche in den Einsaugungsgefäßen gefunden. Sie besitzen also die Fähigkeit, Luft aufzunehmen. Wie woll-

(*) *Prodrome d'un ouvrage sur le systeme des vaisseaux lymphatiques. à Sienne 1784.*

re man sonst das Verschwinden der künstlichen Luftgeschwulst erklären, welche die Einwohner von Guinea zur Heilung der Schwindsucht, Hypochondrie u. f. an dem Körper hervorbringen, indem sie durch eine an der äufsern Bedeckung gemachte Oeffnung, Luft in das Zellengewebe einblasen? (*) Wenn gleich die Luft zwischen dem Zellengewebe zum Theil zersetzt wird, wie es Herrn Achards (**) Untersuchungen der gemeinen und Lebensluft beweisen, die er verschiedenen Thieren in das Zellengewebe hineingedruckt, und einige Zeit darin gelassen hat: so bleibt es doch höchst wahrscheinlich, dafs ein Theil Lebensluft von den einsaugenden Gefäfsen absorbirt wird; zumahl Hr. Chaptal (***) bemerkt, dafs eine ätzendem, salzsauren Quecksilber bereitete Lebensluft einen Speichelfluss bewirkt, wenn sie eingeathmet wird. Diesem zufolge möchte also auch den von der Oberfläche des Körpers entspringenden Einsaugungsgefäfsen die

(*) Journal de Physique pour l'année 1779. p. 229.

(**) Nouveaux Mémoires de Berlin ann. 1781. pag. 20.

(***) Annales de Chimie. 1790. T. IV. p. 23.

Fähigkeit, Luft einzusaugen, nicht abzusprechen seyn. Indefs da es scheint, daß die Luft nicht eher von unsern Säften aufgenommen werden könne, als bis sie einige Veränderung erlitten hat, wie z. B. in den Lungen, und, nach Achards Versuchen, in dem Zellengewebe: so läßt sich vermuthen, daß der belebende Luftstoff von den aus der allgemeinen Bedeckung entspringenden Einsaugungsgefäßen erst dann aufgenommen werde, nachdem die Luft an der Oberfläche des Körpers durch die gasförmige Ausdünstung eine ähnliche Veränderung oder Zersetzung erlitten hat.

Verwirft man diese beyden Wege, auf welchen ich dem Blute Lebensluft zugeführt habe: so fällt die Theorie von der thierischen Wärme, und mit ihr zugleich die Theorie, daß der Sauerstoff, der dem Blute bloß während des Athemholens aus der Luft zugeführt wird, der alleinige Reitz sey, der die Lebenskraft im thierischen Körper unterhält. Denn die Fortdauer der Lebensverrichtungen in Lungensüchtigen mit fast verzehrten Lungen, und in dem angeführten nicht athmenden Mädchen, so schwach sie auch immer bey diesem gewesen sind, läßt

sich schlechterdings nicht erklären, wenn man die Quelle des Lebensstoffs allein in die Lunge setzt.

Die dritte und gewisseste Quelle der thierischen Wärme liegt in den mannigfaltigen Verflechtungen des Körpers selbst. Es ist außer allem Zweifel, daß verschiedene Körper eine verschiedene Menge Wärmestoff enthalten, und dann ist es auch ein Gesetz, daß die Körper Wärmestoff entbinden, oder fühlbare Wärme hervorbringen, wenn der Zustand der Aggregation, oder die Form des Zusammenhanges ihrer gleichartigen Theilchen, folglich die Capacität derselben gegen den Wärmestoff geändert wird. So oft ein Körper aus dem Zustande der tropfbaren oder gasförmigen Flüssigkeit in den Zustand der Dichtigkeit oder Festigkeit übergeht, wird allemahl Wärmestoff entbunden. Diesem zufolge wird also bey den so mannigfaltigen Verrichtungen in dem thierischen Körper, bey der Verdauung der Nahrungsmittel und der Zersetzung der gasförmigen Flüssigkeit in den ersten Wegen, bey den beständigen Mischungen und Verbindungen der Säfte in den Blut- und lymphatischen Gefäßen, bey den verschiedenen Abschei-

dungen, Verdickungen, Gerinnungen, Auflösungen und Zersetzungen der Säfte beständig Wärmestoff entwickelt, indem der Aggregationszustand der Säfte und verschiedenen anderen Stoffen beständig geändert und modificirt wird; und zwar in einer größern oder geringern Menge nach den verschiedenen Veränderungen, welche die Säfte angenommen, und der Verschiedenheit der Menge des Wärmestoffs, die sie vorher hatten. Da es aber auch ausgemacht ist, daß freyer Wärmestoff gebunden wird, wenn eine Flüssigkeit in den dunst- oder gasförmigen Zustand übergeht, (wie z. B. in allen Höhlen des thierischen Körpers die dunstförmige Flüssigkeit und die fast gasförmige, unsichtbare Ausdünstung freyen Wärmestoff binden,) und daß ferner die thierischen Stoffe nach der Verschiedenheit ihrer Fähigkeit oder Leitungskraft den Wärmestoff aufzunehmen oder abzuleiten, erwärmt werden: so erhellet zugleich, daß der Wärmestoff in dem thierischen Körper, sowohl im gesunden als kranken Zustande, eine wichtige Rolle spielen müsse, die man noch nicht der Aufmerksamkeit, die sie verdient, gewürdiget hat.

Nur mittelst dieser Theorie, und mit Hülfe der Lebensluft, welche wahrscheinlich von den einsaugenden Gefäßen der allgemeinen Bedeckung in die Masse des Blutes geführt wird, lassen sich viele sowohl physiologische als pathologische Erscheinungen erklären, die nach der gangbaren Theorie über die thierische Wärme, und die Verrichtungen des Lebens nicht erklärt werden können.

Und nun zum Beschlusse jene treffende Stelle über die Mischung der Atmosphäre eines Deutschen Arztes Joh. Georg Volckamer. Er drückt sich 1683. bey Gelegenheit des beobachteten Uebelbefindens einer Kranken von zu dicht verklebten Fenstern folgender Massen aus.

„Dem Leben und der Flamme ist jener in der Luft herumschwebende Geist vorgesetzt, bey dessen Beraubung die Luft bey nahe ein todttes Ding ist. Diese feine Luft ist aber von der Luft trennbar, wir ziehen sie mit diesem ihren Leitungsmittel beym Athemholen ein, theilen die eingeathmete

dem durch die Lungen gehenden Blute mit, und athmen die nun ihres Einwohners beraubte Luft wieder aus. So lodert die Flamme des Feuers in der *Lebensluft*, und achtet ihre Begleiterin, die erschöpfte Luft (Stickgas), nicht. So wird ein unter ein weites Glas eingeschlossenes Licht lebhaft lodernd erhalten, so lange die in dem Glase vorhandene Lebensluft zugegen ist; sobald die Luft aber an derselben erschöpft ist, wird die Flamme allmählig schwächer, und erlischt. Diese Lebensluft nennt Setonius die verborgene Nahrung des Lebens.“ (*)

(*) Vitæ flammæque præest spiritus ille in aëre subinde exultans, quo si orbatus fuerit aër, res intermortua pene est. Separabilis autem ab aëre est illa aura, quam cum aëre suo quippe vehiculo in respirando attrahimus, attractam sanguini per pulmones transeunti communicamus, aërem hoc suo incola privatum iterum exhalamus: sic flamma ignis in aura vitali exultat, neglecto comite suo aëre inani. Lucernam servabis ardentem sub amplo detentam & inclusam vitro; in mobili vigeat splendore flamma ista, quoad auræ fruatur beneficio, in vitro contentæ; qua vero ex aëre absumpta paulatim elanguet.

cit, & evanescit. Auram hanc nuncupat Setonius, in suo novi luminis epilogo, occultum vitæ cibum. *Miscell. curios. s. Ephemerid. Acad. Nat. cur. Dec. II. ann. II. M.D. CLXXXIII. pag. 427. Obs. CXCI. D. Joh. Georg Volckameri. Periculosa aëris subtractio.* Weigels Beyträge zur Geschichte der Luftarten. Greifswald 1794. Th. I. S. 51. und Crells chemisches Archiv. B. I. S. 115.

Verbesserungen.

Seite 25 vorletzte Zeile, setze man nach *augmentur* hinzu.
Quapropter eum spiritum adeo acidum in sulphu-
ris massa contineri minus probabile sit, idemque
nonnisi a sulphure deflagrante eliciatur.

- 59 Z. 12 statt *Stickchen* l. *Stückchen*.
- 87 Z. 3 von unten statt *quem* l. *quam*.
- 90 Z. 14 statt *sustendari* l. *sustentari*.
- 139 Z. 3 statt *condemnendo* l. *contemnendo*.
- 145 letzte Z. statt *Chemnitz* l. *Schemnitz*.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Scherer, Johann Andreas,

Beweis, dass Johann Mayow Vor Hundert Jahren Den Grund Zur
Antiphlogistischen Chemie Und Physiologie Gelegt Hat

Wien 1793

Chem. 275

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073741-1

VD18 11052945